

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Naaldwijk  
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

ISSN 1385 - 3015

## **DOFHEID EN DRUKPLEKKEN BIJ AUBERGINE**

Project 1011

W. Verkerke, R. Kaarsemaker

Naaldwijk, december 1998

Rapport 162  
Prijs f 30,00

Rapport 162 wordt u toegestuurd na storting van f 30,00 op Banknummer 1566.70.011 ten name van Proefstation Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 162, DOFHEID EN DRUKPLEKKEN BIJ AUBERGINE'.

# **INHOUD**

<b>SAMENVATTING</b>	<b>2</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>KEY WORDS</b>	<b>2</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2. WAT IS DOFHEID</b>	<b>4</b>
2.1 Herkennen	4
2.2 Ontstaan	4
<b>3. TEMPERATUUR EN LUCHTVOCHTIGHEID</b>	<b>6</b>
3.1 Kasproef Naaldwijk 1994	6
3.2 Kasproef Horst 1995	11
3.3 Kasproef Naaldwijk 1995	13
3.4 Groeikamers 1995	21
<b>4. BLADPLUKKEN, ENTEN, RAS, EC EN OOGSTGEWICHT</b>	<b>25</b>
4.1 Bladplukken en afdekken van bladeren	25
4.2 Enten, ras, EC en oogstgewicht	28
<b>5. PLANTBELASTING</b>	<b>33</b>
<b>6. INHOEZEN VAN VRUCHTEN AAN DE PLANT</b>	<b>34</b>
<b>7. BEWARING</b>	<b>36</b>
7.1 Inhoezen van fust	36
7.2 Vruchten verpakken in plastic zakjes	37
<b>8. KLIMAATSCHOMMELINGEN</b>	<b>39</b>
<b>9. DISCUSSIE</b>	<b>40</b>
<b>10. CONCLUSIES</b>	<b>41</b>
<b>DANKWOORD</b>	<b>41</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>42</b>
<b>BIJLAGE</b>	<b>44</b>

## **SAMENVATTING**

Dofheid bij aubergine is het gevolg van kleine putjes in de huid van de vrucht. Mede als gevolg van handling kan het weefsel uitdrogen en ontstaan er drukplekken. Dofte vruchten zijn iets groter dan normale vruchten, maar zijn niet volledig fysiologisch rijp. Teeltproeven met verschillen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid tonen aan dat lage temperatuur leidt tot gevoeligheid voor dofheid. In combinatie met een te lage luchtvochtigheid ontstaan er drukplekken. Een plotselinge vermindering van de beschikbare hoeveelheid assimilaten leidt tot dofheid. Er wordt een overzicht gegeven van verschillende teeltmaatregelen en na-oogst maatregelen die het kwaliteitsverlies zoveel mogelijk beperken.

## **SUMMARY**

The lusterless fruit syndrome (LFS) of eggplant *Solanum melongena* fruits is described. The epidermis of LFS fruits is not fully developed, and this can lead to local dessication of the fruit tissue. LFS fruits are harvested in an even younger physiological stage than normal fruits, but still are relatively large. Low temperature levels can lead to LFS; dessication is enhanced by low humidity. Extreme leaf picking leads to LFS. The effect of both several measures to prevent the development of LFS and measures to maintain post-harvest product quality are discussed.

## **KEY WORDS**

*Solanum melongena*, eggplant lusterless fruit syndrome LFS temperature humidity bumblebee post harvest storage Ritmo Cosmos Orion SEM LM microscopy anatomy growth development EC grafting leaf picking fruit load

## **1. INLEIDING**

Het ontbreken van glans op bepaalde delen van aubergine vruchten wordt dofheid genoemd. Problemen met dofheid treden vooral op bij scherpe weersovergangen. Dofheid wordt veroorzaakt door het optreden van kleine putjes waardoor het oppervlak van de vrucht minder reflecteert. Dofheid kan leiden tot het ontstaan drukplekken (ook deuken of ingezonken plekken genoemd), die het product onverkoopbaar maken. Drukplekken hebben tuinders de afgelopen jaren veel geld gekost.

Op het PBG in Naaldwijk en Horst zijn enkele teeltproeven uitgevoerd met als doel teeltmaatregelen te vinden die drukplekken kunnen voorkomen. Daarbij zijn er ook planten in klimaatkamers opgekweekt om de effecten van de temperatuur en luchtvochtigheid apart te onderzoeken. Het effect van ras, enten, oogstgewicht en EC verhoging is onderzocht; aanvullend is het effect van bladplukken, inhoezen van vruchten aan de plant en na de oogst onderzocht en zijn er lichtmicroscopische en scanning electronenmicroscopische waarnemingen uitgevoerd. Dit verslag geeft een overzicht van de resultaten uit onderzoek van 1992 tot en met 1998.

## **2. WAT IS DOFHEID (Figuur 1a - d)**

### **2.1 HERKENNEN**

Om dofheid goed waar te nemen moet de vrucht nauwkeurig geïnspecteerd worden. Bij doffe vruchten ontbreekt op bepaalde delen de karakteristieke glans. Door de vrucht in de hand te houden en iets in het licht te draaien kan gecontroleerd worden of deze glans op de hele vrucht aanwezig is. Dofheid wordt veroorzaakt door kleine putjes in de vruchthuid. Door de putjes is het oppervlak van de vrucht minder egaal en reflecteert de vrucht minder. Drukplekken zijn ingezonken zones op de vrucht die ontstaan doordat de vrucht op de doffe plekken uitdrogen en gewicht verliezen. Het komt in de praktijk ook voor dat vruchten drukplekken vertonen terwijl er vooraf geen dofheid is geconstateerd. In een proef in 1993 is dit onderzocht, en hierbij bleek dat bij 4 van de in totaal 1183 vruchten na de oogst drukplekken ontstonden (0.3%), terwijl ook bij nauwkeurige inspectie er geen dofheid bij de oogst was geconstateerd (Verkerke & Janse, 1994). Er lijkt dus een verband tussen dofheid en drukplekken te zijn. Het blijkt dat vruchten kunnen herstellen van dofheid, maar zijn er eenmaal drukplekken gevormd dan is de schade blijvend.

### **2.2 ONTSTAAN**

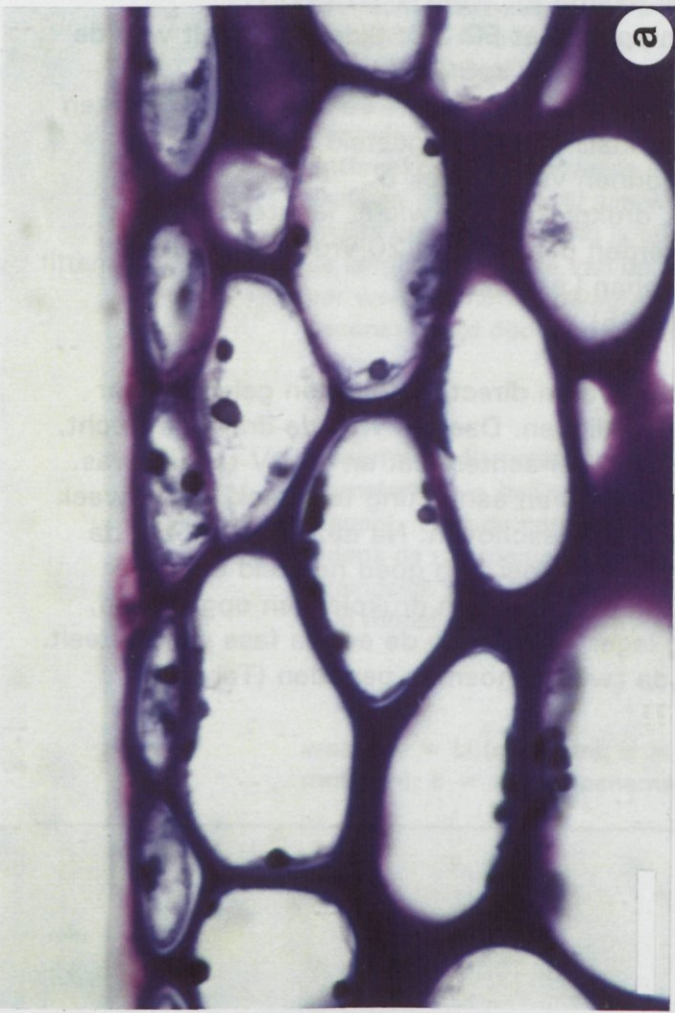
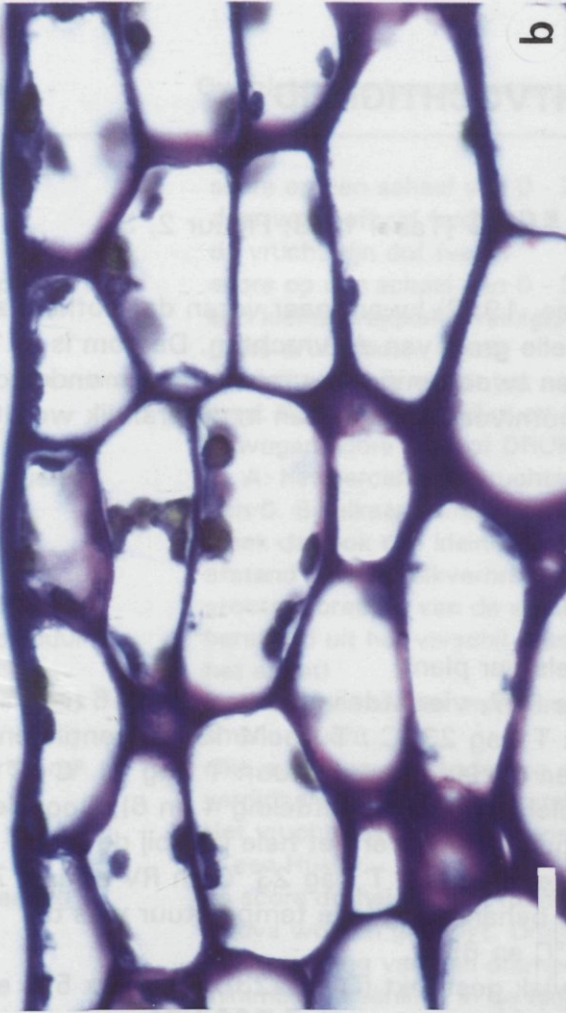
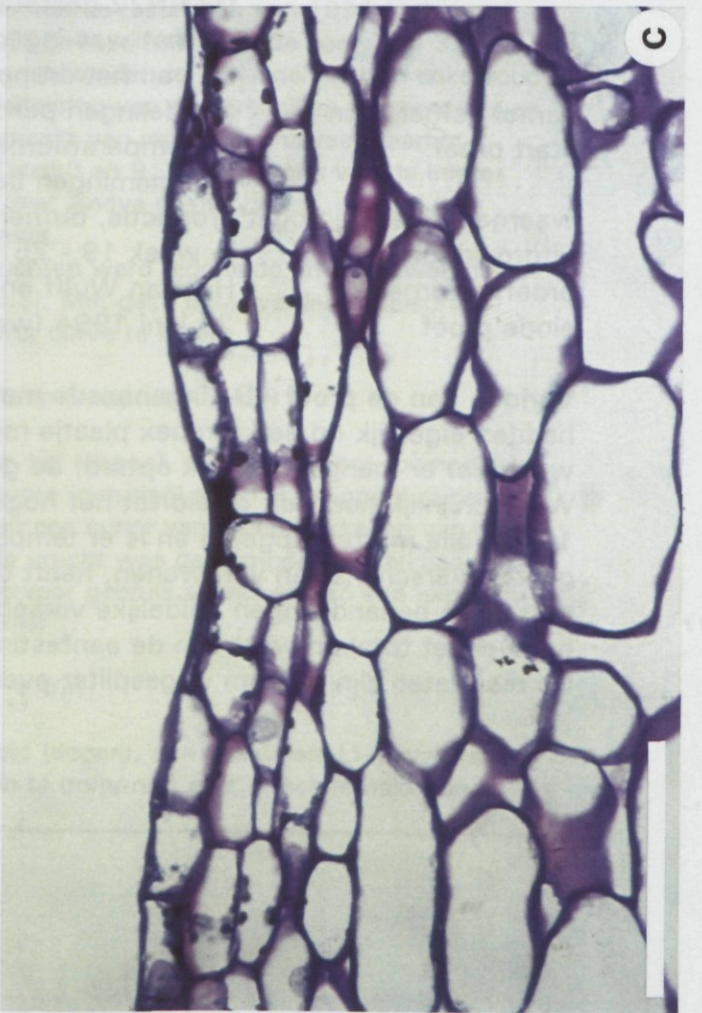
Aanvankelijk werd gedacht dat net als bij prei de dikte van de waslaag een rol speelde bij het ontstaan van dofheid. Dofheid bij prei wordt veroorzaakt door een aantasting van de waslaag door oplosmiddelen van pesticiden (De Bary, 1978a, b). Een directe meting van de dikte van de waslaag via weging bleek bij aubergine moeilijk uitvoerbaar (Schols & Verkerke, 1992), maar uit scanning electronenmicroscopisch (SEM) en lichtmicroscopisch (LM) onderzoek bleek dat de dikte van de waslaag erg variabel was, zowel bij doffe als normale vruchten. Uit het LM onderzoek (Verkerke & Janse, 1994) bleek dat normale vruchten een volledig ontwikkelde epidermis met een meestal duidelijke waslaag bezitten (Figuur 1a) en dat doffe plekken voornamelijk ontstaan op stukken van de huid waar de cellen nog niet volledig ontwikkeld zijn. Doffe plekken op vruchten hebben een relatief jonge, ongedifferentieerde epidermis waarbij de waslaag meestal nog dun is (Figuur 1b). Op de doffe plekken kwamen talrijke kleine beschadigingen voor waardoor de huid onregelmatig werd (Figuur 1c) er putjes in de huid ontstaan. Onder de SEM ziet een doffe plek er uit als een glooiend landschap met heuvels en dalen (Figuur 1d), waardoor de vrucht minder glanst. Dit kan leiden tot een lokaal verlies van vocht waardoor de vrucht plaatselijk inklinkt en de drukplekken ontstaan. Waarschijnlijk wordt de ontwikkeling van drukplekken sterk bevorderd door handling.

- Doffe plekken ontstaan op delen van de vrucht waar de huid nog niet volledig ontwikkeld is.
- Door uitdroging van het weefsel onder een doffe plek kan een drukplek ontstaan.

---

*Figuur 1* - Microscopische doorsneden (1a - c; LM) en opzicht (1d, SEM) van de huid van auberginevruchten. 1a: normaal; 1b dof; 1c: dof, met ingeklapte epidermiscellen; 1d: opzicht doffe plek; de maatstreep geeft respectievelijk 0.01 mm (1a, b) en 0.1 mm (1c, d) aan.





### 3. TEMPERATUUR EN LUCHTVOCHTIGHEID

(Tabel 1 - 13; Figuur 2 - 7)

#### 3.1 KASPROEF NAALDWIJK 1994 (Tabel 1 - 3; Figuur 2, 3)

Uit oriënterend onderzoek (Verkerke & Janse, 1992) kwam naar voren dat dofheid zou kunnen worden veroorzaakt door een te snelle groei van de vruchten. Daarom is in 1994 een proef uitgevoerd waarbij de effecten van twee temperatuurniveau's zijn onderzocht (Verkerke *et al.*, 1995). Het lage temperatuurniveau is lager dan in de praktijk wordt aangehouden.

#### MATERIAAL EN METHODEN (Tabel 1)

ras	Cosmos
plantdatum	3 december 1993
plantafstand	70 cm (drie stengels per plant)
proefplaats	PBG Naaldwijk Kas 307, vier afdelingen van elk 256 m <sup>2</sup> .
behandelingen	hoge temperatuur: T Dag 23 °C / T Nacht 19 °C, ventileren op 27 °C (afdeling 2 en 8); lage temperatuur: T Dag 21 °C / T Nacht 19 °C, ventileren op 22 °C (afdeling 4 en 6); Door deze instellingen werd gemiddeld over het hele jaar bij de behandeling hoge temperatuur T Dag 23 °C en RV etmaal 71% gerealiseerd; bij de behandeling lage temperatuur was dit respectievelijk 21 °C en 65%.
start	tot 3 januari is er vlak gestookt (D23/N23); tot week 5 is er D23/N22 gestookt; daarna tot week 7 D22/N21.
EC	de mat was ingedruppeld met EC 3.0; tijdens de teelt was de EC van het druppelwater 2.5 (mS/cm).
aantal herhalingen	2 afdelingen per behandeling met elk 4 veldjes van 20 planten
start proef	de temperatuurbehandelingen zijn ingesteld in week 7; de waarnemingen begonnen vanaf week 8
waarnemingen bij oogst	productie, dofheid, drukplekken, gewicht, lengte (Tabel 1).
uitgroeiduur	in week 19 - 25 werden per afdeling 20 vruchten gelabeld
proefverzorgers	Herman Wulff en Johan Lekkerkerk
einde proef	23 juni 1994 (week 25).

**Verloop van de proef** - De ingehoesde matten waren direct in de goten gelegd, maar hadden eigenlijk op een tempex plaatje moeten liggen. Daarom was de drainage slecht, waardoor er mangaangebrek optrad, de gewasgroei achterbleef en de RV te laag was. Waarschijnlijk heeft dit geleid tot het hoge niveau van aantasting tot week 14. In week 13 zijn alle matten opgetild en is er tempex ondergeschoven. Na deze ingreep zijn de gebreksverschijnselen verdwenen, heeft de gewasgroei zich goed hersteld en zijn er tussen de behandelingen duidelijke verschillen in dofheid en drukplekken opgetreden, hoewel het totale niveau van de aantasting lager was dan in de eerste fase van de teelt. De resultaten zijn daarom uitgesplitst over de twee genoemde perioden (Tabel 2).

Tabel 1 -

Overzicht van de waarnemingen bij de oogst (paragraaf 3.1 - 3.4)

dofheid	score op een schaal van 0 - 3, waarbij 0 = niet dof (geen), 1 = hier en daar wat dofheid (weinig), 2 = veel dofheid (matig), 3 = grote delen van de vrucht zijn dof (veel).
drukplekken	score op een schaal van 0 - 3, waarbij 0 = geen drukplekken (geen), 1 = een kleine drukplek (weinig), 2 = enkele kleine drukplekken (matig), 3 = grote drukplekken (veel)
gewogen score	per behandeling wordt het aantal vruchten per klasse vermenigvuldigd met resp. 0, 1, 2, 3; optellen en delen door het totaal aantal vruchten levert de gewogen score DOF of DRUK met als minimum 0.0 en als maximum 3.0.
% aangetast	% A: het percentage vruchten met een score dofheid of drukplekken groter dan 0. Bij elkaar nemen van klassen is verantwoord omdat bij deze rassen bleek dat ook een kleine aantasting met dofheid tot drukplekken kan leiden.
lengte	afstand tussen kelkverbreeding en de punt van de vrucht (de stijlrest) in mm
breedte	grootste breedte van de vrucht in mm
uitgroeiduur	berekend uit het verschil tussen dagnummer zetting en oogst en dag (op het etiket)
lengte-index	LI = lengte/breedte (mm/mm); een hoge LI betekent dus een relatief lange, smalle vrucht.
beoordeling	elke maandag en donderdag onmiddellijk na de oogst in de corridor op een verrijdbare tafel waar een stellage met een daglichtlamp op was gemaakt. Het vruchtgewicht werd bepaald met een Mettler PE 2000 en opgeslagen in een Husky.
verwerking	de score dofheid is niet normaal verdeeld en daarom mag er eigenlijk geen Anova worden gebruikt. Oriënterende berekeningen toonden echter aan dat na toepassing van een drempelmodel (Oude Voshaar, 1994) er slechts minimale verschillen in de uitkomsten optraden ten opzichte van een recht-toe-recht-aan Anova. Daarom is met de resultaten van 1994 toch een (eenzijdige) Anova uitgevoerd. Bij de resultaten van de paragraaf 3.2 - 3.3 kon geen Anova worden toegepast, omdat de behandelingen in enkelvoud waren aangelegd. Bij de karakterisering van de verschillen tussen doffe en normale vruchten is gebruik gemaakt van regressie-analyse; daarom ontbreekt een LSD waarde in Tabel 8 en 9. De gegevens van de inhoesproeven (Hoofdstuk 6) zijn wel met Anova geanalyseerd, waarbij elke vrucht als een herhaling is opgevat.
fitten	de lengte en breedte van de vruchten werd tijdens de uitgroei twee maal per week gemeten (paragraaf 3.3). Met deze data werden groeicurves geconstrueerd door een Gompertz curve te fitten:

$$y = c \cdot \exp(-\exp(-b(x - m)))$$

waarin  $y$  = diameter (mm),  $x$  = tijd (dagen),  $c$  = asymptoot (uiteindelijke diameter),  $b$  = helling van de curve (mm/dag) en  $m$  = buigpunt curve (dagen). Voor de constructie van een curve van de ontwikkeling van de LI tijdens de uitgroeiperiode van de vrucht was geen model beschikbaar. Er is uiteindelijk voor gekozen om hiervoor gebruik te maken van een exponentieel model (Oude Voshaar, 1994):

$$y = a + b \cdot r^x$$

waarin  $y$  = LI (mm/mm),  $x$  = tijd (dagen),  $a$  = maximale LI (asymptoot, mm/mm);  $b$  = totale toename in LI (mm/mm) en  $r$  = scheefheid curve.



## RESULTATEN EN DISCUSSIE (Tabel 2, 3; Figuur 2, 3)

**Tabel 2 -** Het effect van de twee temperatuurbehandelingen op productie en vruchtkwaliteit in twee perioden. Aantal vruchten / m<sup>2</sup>, productie, gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), gewogen score dofheid DOF, gewogen score drukplekken DRUK, vruchtlengte L (cm), lengte-index LI (mm/mm), percentage vruchten met een score dofheid of drukplekken van 1 of meer %A (Tabel 1) en uitgroeiduur UGD (dagen), gemeten in de periode week 19 - 25.

*periode week 8 tm 14:*

behandeling	stuks / m <sup>2</sup>	kilo (kg/m <sup>2</sup> )	GVG (g)	DOF	DRUK	L (cm)	LI mm/mm	%A
T hoog	17.1	3.2	187	0.92	0.37	14.6	2.37	25.5
T laag	16.1	2.9	180	1.08	0.49	14.5	2.39	33.6
p (eenzijdig) LSD 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

*periode week 14 tot 25:*

behandeling	stuks / m <sup>2</sup>	productie (kg / m <sup>2</sup> )	GVG (g)	DOF	DRUK	L (cm)	LI mm/mm	%A	UGD dagen
T hoog	48.0	11.4	239	0.10	0.05	14.6	2.13	3.7	16.6
T laag	48.7	10.7	220	0.45	0.22	15.2	2.32	15.8	18.9
p (eenzijdig) LSD 5%	NS	NS	NS	**	**	**	**	**	***
				0.10	0.05	0.3	0.07	1.8	1.6

\*\*\* =  $p < 0.001$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = *niet significant*.

- In de periode tot week 14 waren er geen verschillen tussen de behandelingen, maar het niveau van aantasting was hoog en ook de LI was erg hoog (Figuur 3a, d).
- Na week 14 gaf lage temperatuur meer aantasting, langere vruchten met een hogere LI en een langere uitgroeiduur (Figuur 3a, d). Het effect van temperatuur op de uitgroeiduur was ook al waargenomen door Maaswinkel (1980).
- De aantasting verloopt onregelmatig in het seizoen (Figuur 3a) en is vaak hoger bij een lagere luchtvochtigheid (Figuur 2).
- Er zijn geen verschillen in productie opgetreden.

Lagere temperatuur geeft meer aantasting, maar dit zou ook door de lagere RV kunnen komen, omdat er meer gelucht moest worden om de lage temperatuur te realiseren. De effecten van RV en temperatuur zijn in deze proef dus verstrengeld.

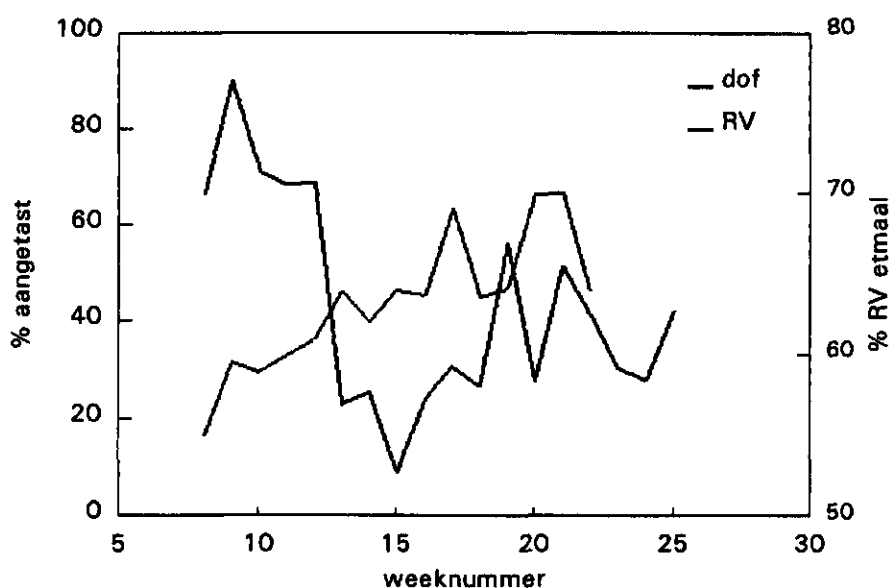
**Tabel 3 -** Vruchtlengte L (cm) en lengte-index LI per categorie aantasting dofheid (geen + weinig samengevoegd, matig en veel aantasting, zie Tabel 1) in de periode week 14 tm week 25; data van twee behandelingen bij elkaar genomen.

	L cm	LI mm/mm
geen	14.4	2.2
matig	14.9	2.2
veel	15.5	2.3
p	**	*
LSD 5%	0.3	0.1

*interactie temperatuurbehandeling\*klasse aantasting NS*

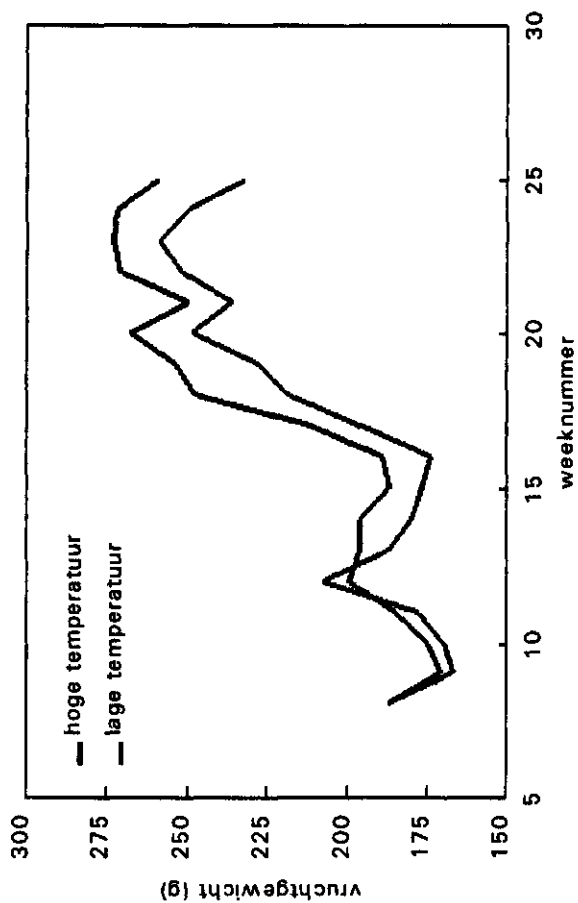
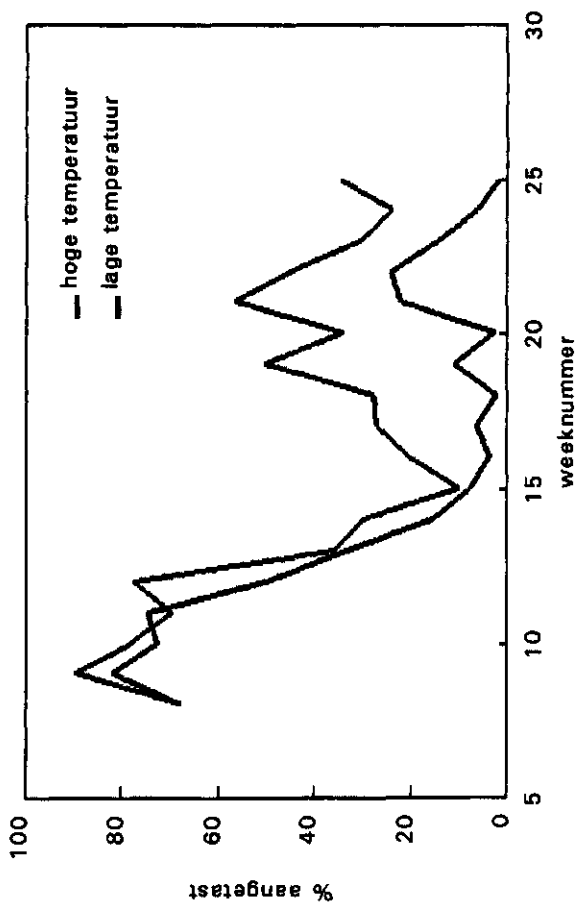
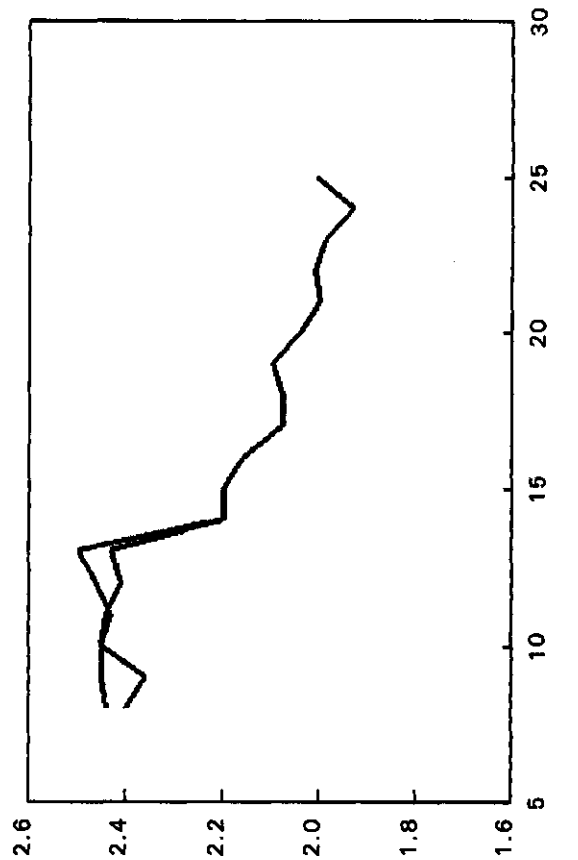
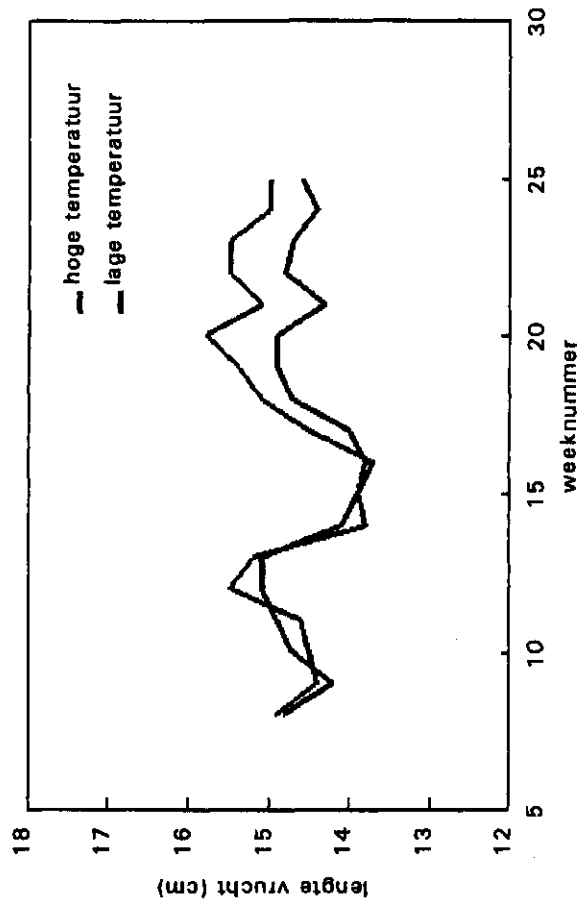
\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = niet significant.

- Een hoge aantasting dofheid gaat samen met een langere vrucht en een hogere LI.



**Figuur 2 -** Het verloop van het percentage aangetaste vruchten en de relatieve luchtvochtigheid etmaal in de loop van de proef in een afdeling van de behandeling lage temperatuur.

**Figuur 3 -** Het effect van de twee temperatuurbehandelingen op het percentage aangetaste vruchten, het vruchtgewicht, de vruchtlengte en de lengte index in de loop van de teelt (pagina 10).



### 3.2 KASPROEF HORST 1995 (Tabel 4, 5; Figuur 4)

Op het PBG Zuid-Nederland in Horst is in 1995 een proef uitgevoerd in twee moderne hoge afdelingen met een relatief hoge en een lage dagtemperatuur. De verschillen werden gerealiseerd door overdag een verschil in minimumbuis en ventilatietemperatuur aan te houden. In de ene afdeling werd vroeg geventileerd en weinig gestookt (een herhaling van de behandeling met lage temperatuur uit paragraaf 3.1); in de andere afdeling werd veel gestookt en een flinke minimumbuis aangehouden. De volledige beschrijving van de teeltcondities en een overzicht van de andere waarnemingen wordt gegeven in Van Gorp (1995).

#### MATERIAAL EN METHODEN (Tabel 4)

ras	Cosmos
proefplaats	PBG Zuid-Nederland (Horst), afdelingen 2 en 3
zaaidatum	21 oktober 1994
plantdatum	1 december 1994
plantafstand	75 x 80 cm, 3 stengels per plant
herhalingen	geen, proef in enkelvoud
startcondities	tot januari werd zoveel mogelijk geschermd; alleen bij zonnig weer ging het scherm open.
behandelingen	hoge temperatuur: overdag 23 °C, ventileren op 24 °C; 's nachts 19 °C; op donkere dagen werd een iets lagere temperatuur ingesteld. lage temperatuur: overdag 21 °C, ventileren op 22 °C; 's nachts 19 °C (Tabel 4). Hierdoor werden gemiddeld over het hele jaar tussen de twee afdelingen verschillen in dagtemperatuur van 23.3 tegen 22.5 °C en in luchtvochtigheid overdag van 72% tegen 71% gerealiseerd, maar in de periode week 14 - 23 was de RV gemiddeld 5% hoger bij de behandeling hoge temperatuur.
start proef	30 januari 1995
waarnemingen	productie, percentage aantasting met dofheid, vruchtlengte en breedte, lengte-index (Tabel 1).
einde proef	11 september 1995

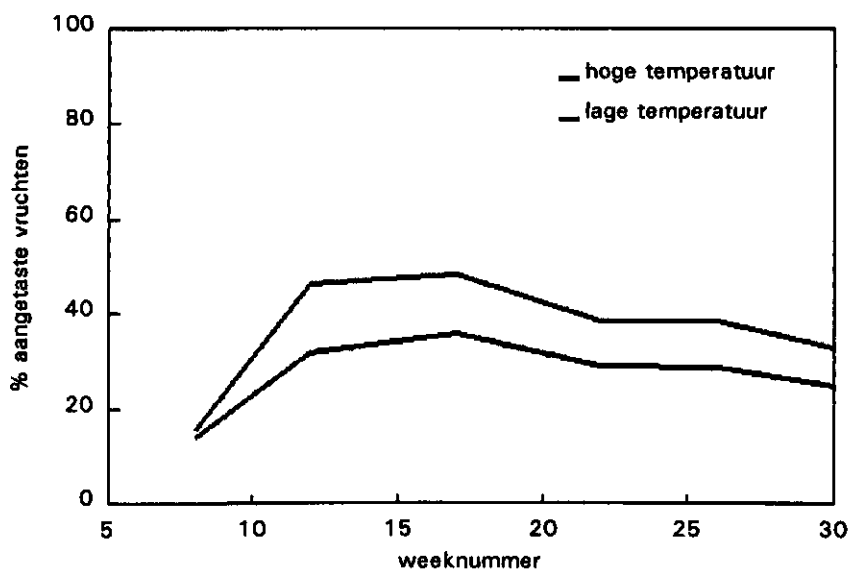
Tabel 4 - Overzicht van de behandelingen in de kasproef in Horst.

behandeling	temperatuur dag	temperatuur nacht	ventilatie	minimumbuis
T hoog - RV laag	23° C	19° C	24° C	ja
T laag - RV laag	21° C	19° C	22° C	nee

## RESULTATEN EN DISCUSSIE (Tabel 5, Figuur 4)

**Tabel 5 -** De invloed van twee temperatuurbehandelingen op aantal stuks / m<sup>2</sup>, productie (kilo / m<sup>2</sup>), vruchtgewicht GVG (g), aantasting met dofheid % A, vruchtlengte L (cm), vruchtbreedte B (cm) en lengte-index LI (mm/mm).

behandeling	stuks / m <sup>2</sup>	kilo / m <sup>2</sup>	GVG g	%A	L cm	B cm	LI mm/mm
hoge temperatuur	102	29.8	292	26%	16.6	7.2	2.3
lage temperatuur	100	28.4	284	34%	17.1	7.1	2.5



**Figuur 4 -** Het effect van twee temperatuurbehandelingen op het percentage aangetaste vruchten.

- De behandeling met lage temperatuur geeft meer aangetaste vruchten
- De behandeling met lage temperatuur geeft langere vruchten en een hogere LI.
- De RV verschilde nauwelijks tussen de afdelingen.
- Er waren geen betrouwbare verschillen in productie.

Dit is een bevestiging van de resultaten uit paragraaf 3.1. De resultaten wijzen vooral op een effect van temperatuur op dofheid en drukplekken, want de gerealiseerde verschillen in relatieve luchtvochtigheid waren in deze proef zeer klein.

### 3.3 KASPROEF NAALDWIJK 1995 (Tabel 6 - 9; Figuur 5 - 7)

In de voorgaande kasproeven (paragraaf 3.1 en 3.2) bleken de effecten van RV en temperatuur op aantasting verstrengeld. In 1995 is geprobeerd de effecten van deze factoren afzonderlijk te onderzoeken in groeikamers (paragraaf 3.4) en in onderstaande proef, waarbij met een speciaal stook- en luchtregiem en het ophangen van AC folie proeven zijn uitgevoerd in kassen. Een van de behandelingen is een herhaling van de behandeling hoge temperatuur (paragraaf 3.1), een tweede behandeling heeft dezelfde hoge temperatuur maar dan gecombineerd met een hoge luchtvochtigheid en een derde behandeling combineert hoge temperatuur met een lage luchtvochtigheid (Tabel 6; Verkerke, 1995).

#### MATERIAAL EN METHODEN (Tabel 6)

ras	Cosmos
kas	211, afdeling 1, 3 en 5
zaaidatum	25 oktober 1994
plantdatum	5 december 1994
afstand	75 cm, 3 stengels per plant.
planting	tussen de matten 25 cm ruimte; 3 planten per mat
combinatie	in afdeling 1 werd enkel Cosmos geplant; in de afdelingen 211-3 en 211-5 werd de proef gecombineerd met een proef over de bruikbaarheid van nieuwe rassen.
aantal herhalingen	geen, proeven in enkelvoud.
veldgrootte	20 planten
startcondities	RV = 80%; Temperatuur D / N 23° C; vanaf 29 december D 22 / N 19° C, met ventilatie op 25/21° C.
minimumbuis	50° C, lichtafhankelijk teruglopend naar 35° C.
ventilatie	1° boven de streef temperatuur, lichtafhankelijke verhoogd met 3° C.
raamstand	bij 1% boven de ingestelde waarde van de RV gaat het luchtraam aan de luwe zijde 4% open en de minimumbuis 2° C omhoog.
schermen	opening bij een overschrijding van 5% van de ingestelde RV.
grondverwarming	ingesteld op 35° C, zodat een mattemperatuur van 21° C wordt gerealiseerd.
start	14 februari 1995
behandelingen	drie combinaties van relatieve luchtvochtigheid en temperatuur (Tabel 6)
waarnemingen	dofheid, drukplekken, uitgroeiduur, lengte/breedte verhouding; de lengte en breedte van de vruchten werd tijdens de uitgroei twee maal per week gemeten; additioneel zijn oriënterende metingen verricht aan de vruchtstevigheid met de druk-trekbank. Hiervoor werd een penplunjer door de vruchtwand geponst, waarbij verschillende parameters voor stevigheid werden bepaald (Verkerke, 1995).
einde proef	13 maart 1995
proefverzorgers	Piet Kortekaas, Omar Rissalah



**Tabel 6 - Overzicht van de klimaatinstellingen van de kasproef Naaldwijk 1995.**

afdeling	temperatuur °C		RV %	absoluut vocht g/m <sup>3</sup>		vochtdeficit g/m <sup>3</sup>		type AC folie
	dag	nacht		dag	nacht	dag	nacht	
1	23.5	19.0	60%	12.4	9.8	8.2	6.5	20 x 20 perforaties
3	21.7	19.0	80%	14.7	13.1	3.7	3.2	zonder gaatjes
5	21.4	19.0	60%	11.0	9.8	7.4	6.5	10 x 10 perforaties

**Verloop van de proef** - Vanaf begin maart waren er duidelijke verschillen tussen de behandelingen opgetreden. Doordat het scherm in afdeling 3 echter bijna nooit open ging is er in die afdeling veel minder instraling en daardoor minder groei gerealiseerd. Op 13 maart waren er zoveel data verzameld dat de proef kon worden beëindigd. Aansluitend is geprobeerd een vervolproef te starten. Hierin werd in afdeling 3 een dagtemperatuur van 23° C aangehouden (verwachting: geen dofheid meer) en in afdeling 5 bleven de instellingen ongewijzigd (verwachting: veel dofheid). In afdeling 1 werden dezelfde klimaatinstellingen als in afdeling 5 aangehouden, maar dan met een voornacht van 20° C en een nanacht van 17° C , waardoor in de nanacht een vochtschok werd gerealiseerd (verwachting: nog meer dofheid door lagere temperatuur). Hierover werd nog eens in afdeling 5 een vruchtsnoeioproef gelegd waarbij de helft van de planten eerst op twee en een week later op 1 vrucht per stengel werd gesnoeid (verwachting: minder dofheid). De nieuwe klimaatinstellingen bleken echter niet goed realiseerbaar omdat de temperatuur onder het scherm te veel opliep. Daarom werd de teelt beëindigd op 10 april 1995.

## RESULTATEN EN DISCUSSIE (Tabel 7 - 9; Figuur 5 - 7)

**Tabel 7 -** Het effect van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid op dofheid en drukplekken bij aubergine (data t/m 13 maart 1995). Nummer afdeling, temperatuur, relatieve luchtvochtigheid, aantal vruchten, kilo's, gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), gewogen score dofheid DOF, gewogen score drukplekken DRUK, percentage aangetaste vruchten %A (Tabel 1), vruchtlengte L (cm), breedte B (cm) en lengte-index LI (mm/mm).

afd	T	RV	stuks / m <sup>2</sup>	kilo / m <sup>2</sup>	GVG g	DOF	DRUK	%A	L cm	B cm	LI mm/mm
1	23.5	60	5.5	1.0	181	0.73	0.09	6%	147	59	2.4
3	21.7	80	5.2	0.9	179	1.23	0.45	23%	148	58	2.5
5	21.4	60	6.1	1.1	184	1.42	0.74	34%	148	58	2.4

- Lage temperatuur geeft meer dofheid.
- Lage RV geeft bij lage temperatuur meer dofheid en meer drukplekken.
- Lage RV geeft bij hoge temperatuur minder dofheid en bijna geen drukplekken.
- Tussen de afdelingen bestaan geen duidelijke verschillen in vruchtlengte en LI.

Uit deze resultaten kan worden opgemaakt dat dofheid ontstaat bij lage temperatuur, dat dofheid een gevoeligheid veroorzaakt voor drukplekken en dat drukplekken tot expressie komen bij een lage relatieve luchtvochtigheid.

In de volgende tabellen en grafieken wordt een overzicht gegeven van de eigenschappen van aangetaste en normale vruchten; er zijn ook parameters van de groeicurves bepaald (Tabel 8, 9, Figuur 5 - 7). De berekeningen voor deze tabellen zijn uitgevoerd aan verschillende combinaties van aantastingsklassen (bijvoorbeeld: geen aantasting, dof zonder drukplekken, dof met drukplekken enz.); in totaal werden vijf verschillende combinaties doorgerekend. Het bleek dat alle combinaties vrijwel hetzelfde beeld opleverden. Er is daarom voor gekozen in de onderstaande verwerking alle vruchten die dofheid of drukplekken vertoonden bij elkaar te nemen tot 1 categorie (aangetast) en die te vergelijken met normale vruchten (niet aangetast). Uit de resultaten blijkt:

- aangetaste vruchten hebben een kortere "wachtkamerfase" (Verkerke & Janse, 1992).
- aangetaste vruchten hebben een minder steile groeicurve.
- aangetaste vruchten zijn langer.
- aangetaste vruchten hebben een kortere uitgroeiduur.
- aangetaste vruchten worden in een relatief nog jonger ontwikkelingsstadium geoogst.

Dit bevestigt de resultaten van eerder oriënterend onderzoek (Verkerke & Janse, 1992).

Tabel 8 -

Het effect van drie klimaatinstellingen op vruchteigenschappen en eigenschappen van normale en aangetaste vruchten (= score dofheid en/of drukplekken groter dan 0). Tdag en Tracht = de gerealiseerde kasttemperatuur; RV etmaal = % relatieve luchtvochtigheid per etmaal; Dz = dag van zetting (dagnr); Sg = Start groei (dagen tussen zetting en start van de groei); Gp = Groeiperiode (dagen tussen start groei en oogst); UGD = de uitgroeiduur (dagen tussen zetting en oogst); UGD = Sg + Gp); GVG = gemiddeld vruchtgewicht (g); L = lengte (mm); B = breedte (mm); Ll = lengte-index (mm/mm); n = aantal onderzochte vruchten.

gelabelde vruchten (n = 238)												alle geoogste vruchten (n = 408)			
afdeling	Tdag °C	Tracht °C	RVetmaal %	Dz dagnr	Sg dagen	Gp dagen	UGD dagen	GVG g	L mm	B mm	Li mm/mm				
1	23.5	19.0	60	47	13.6	14.4	28.0	191	146	61	2.4				
3	21.7	19.0	80	48	16.7	12.1	28.9	186	145	60	2.4				
5	21.4	19.0	60	46	14.5	13.8	28.3	196	147	61	2.4				
-----															
klasse aantasting															
normaal				48	16.1	13.2	29.2	193	143	61	2.3				
aangetast				46	13.6	14.0	27.6	190	148	60	2.5				
p				NS	***	**	*	NS	***	**	***				
interactie klasse x afdeling: alle NS															

\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$ ; NS = niet significant

- Aangetaste vruchten starten vroeger met de strekingsgroei en hebben dus een kortere "wachtkamerfase".
- Aangetaste vruchten hebben een iets langere groeiperiode maar een iets kortere totale uitgroeiduur.
- Aangetaste vruchten zijn langer en smaller en hebben een hogere Ll.
- Aangetaste vruchten zijn net zo zwaar als normale vruchten.
- In tegenstelling tot de resultaten van Tabel 2 trad er tussen de afdelingen geen duidelijk verschil in uitgroeiduur op.

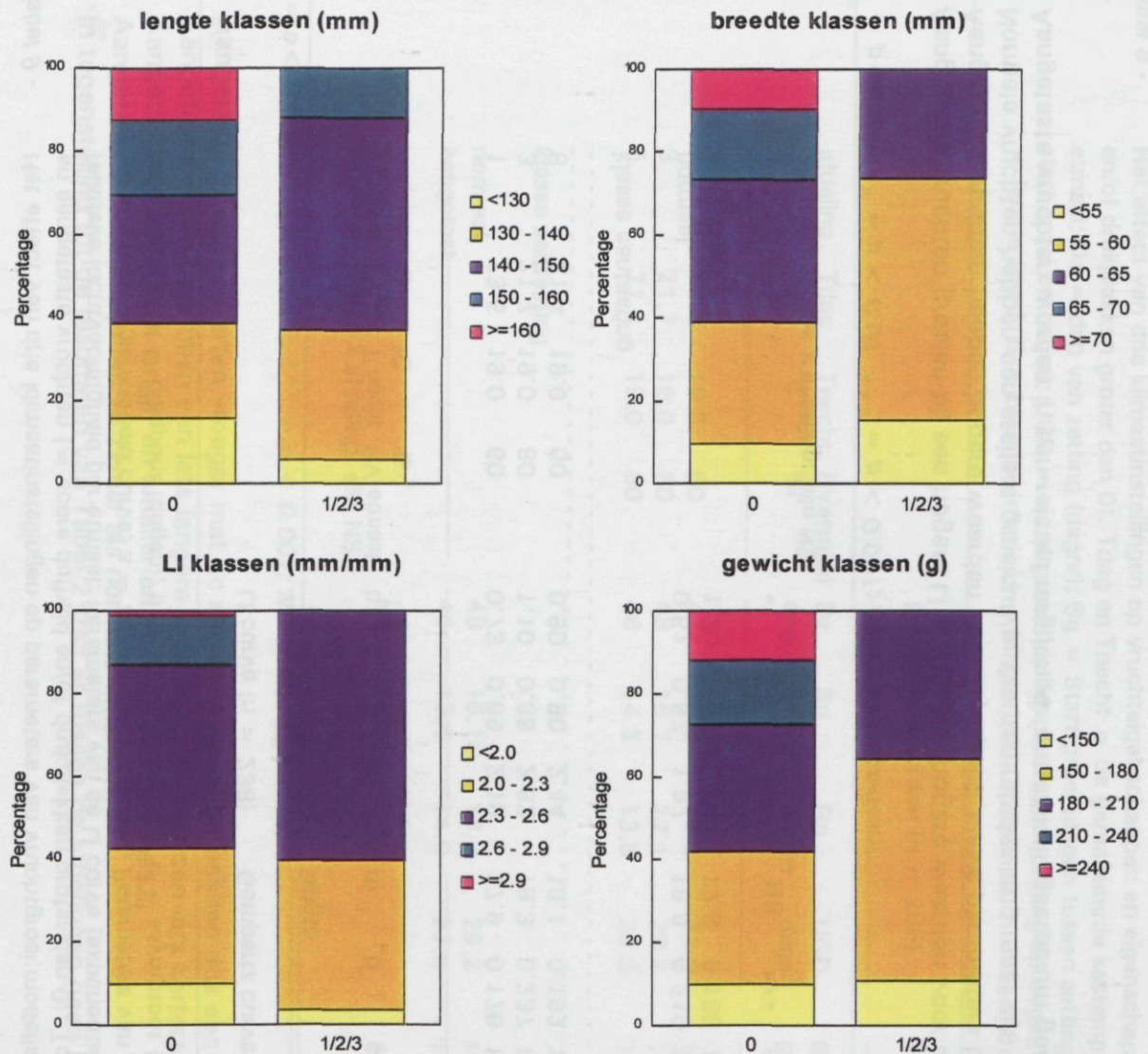
Tabel 9 -

Het effect van drie klimaatinstellingen op parameters van vruchtgroei modellen, gevolgd door parameters van groei modellen van normale en aangetaste vruchten (= score dofhed en/of drukplekken groter dan 0). Tdag en Tnacht = de gerealiseerde kasttemperatuur; RV = % relatieve luchtvochtigheid per etmaal. Parameters van de LI curve (exponentieel model, Tabel 1, Figuur 6): b = totale toename in LI (mm/mm); r = scheefheid curve; a = asymptoot (mm/mm). Parameters van de Gompertz curve (Tabel 1, Figuur 6) voor de lengte en breedtegroei: m = buigpunt (dagen); b = helling (mm/dag); c = asymptoot (mm); n = aantal onderzochte vruchten.

afdeling	T dag °C	T nacht °C	RV %	etmaal	LI curve (n = 238)      Gompertz curve (n = 238)									
					lengte					breedte				
					b	r	a	m	b	c	m	b	c	
1	23.5	19.0	60		0.73	0.89	2.19	17.9	0.178	179	15.7	0.215	66	
3	21.7	19.0	80		1.10	0.88	2.62	19.3	0.237	162	17.5	0.303	62	
5	21.4	19.0	60		0.90	0.90	2.44	18.1	0.192	171	16.2	0.244	65	
-----														
klasse aantasting														
normaal					0.51	0.87	1.97	18.9	0.219	161	17.3	0.265	64	
aangetast					1.20	0.91	2.74	17.9	0.180	181	15.6	0.234	65	
p					*	*	*	NS	***	***	**	**	NS	
interactie klasse x afdeling: alle NS														

\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$ ; NS = niet significant

- Aangetaste vruchten groeien bij een hogere LI en hebben hogere waarden voor de parameters b, r en a (Figuur 6).
- Aangetaste vruchten hebben hogere waarden voor Gompertz curve parameters b en c voor de lengte en m en b voor de breedte.
- Normale vruchten hebben een steilere groeicurve, worden minder lang maar zijn even breed als aangetaste vruchten.
- Aangetaste vruchten worden in een relatief nog jonger ontwikkelingsstadium geoogst dan normale vruchten (zie Tabel 8 en Figuur 6).



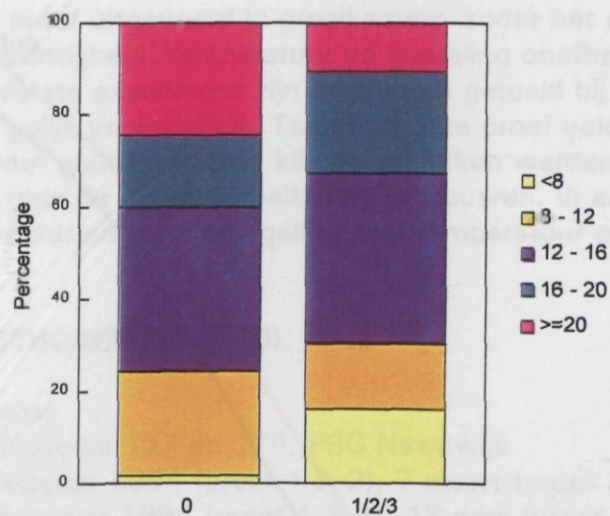
**Figuur 5 -** Overzicht van de verdeling in verschillende klassen van kenmerken van normale en aangetaste vruchten. Bij de aangetaste vruchten zitten is een verschuiving zichtbaar naar lichtere, lange, smalle vruchten met een hogere LI (pagina 18).

**Figuur 6 -** Overzicht van de verdeling in verschillende klassen van kenmerken van normale en aangetaste vruchten. Bij de aangetaste vruchten is een verschuiving zichtbaar naar een iets eerdere start van de groei (kortere "wachtkamertijd") en kortere uitgroei duur (pagina 19).

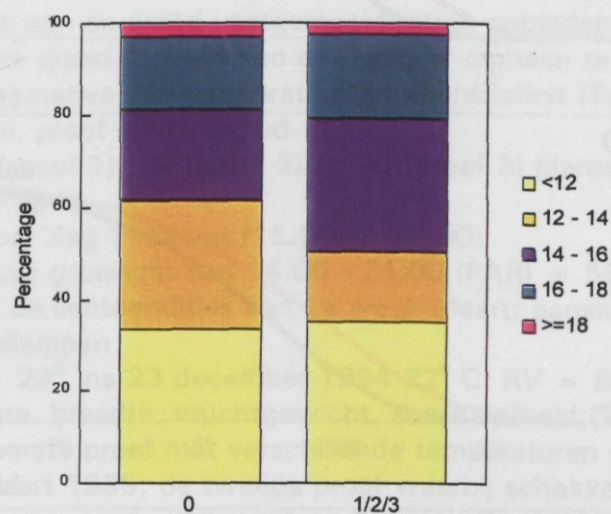
**Figuur 7 -** Gefitte groeicurves (Gompertz curves) van lengte en breedte en gefitte curve van de lengte-index LI (mm/mm, exponentieel model) van aangetaste en normale vruchten. Aangetaste vruchten zijn lange, maar worden in een jonger ontwikkelingsstadium geoogst (pagina 20).



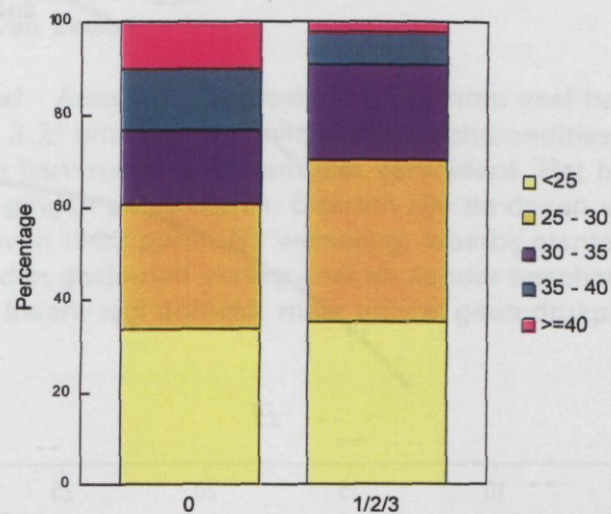
### start groeiperiode klassen (dagen)



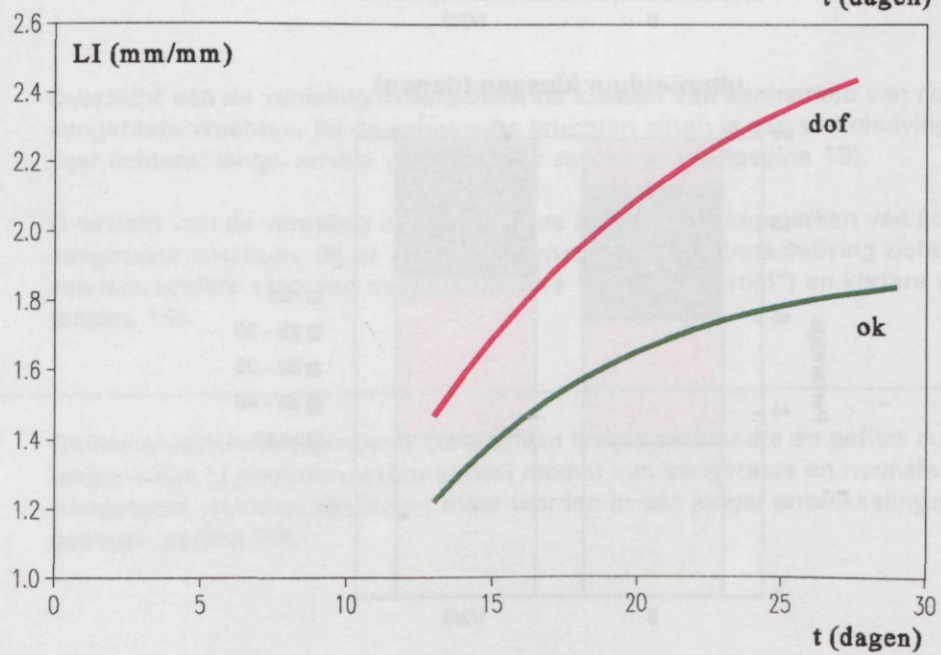
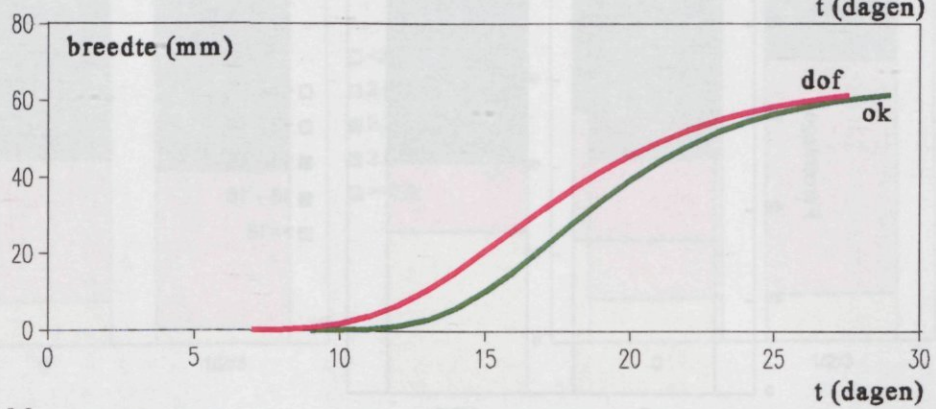
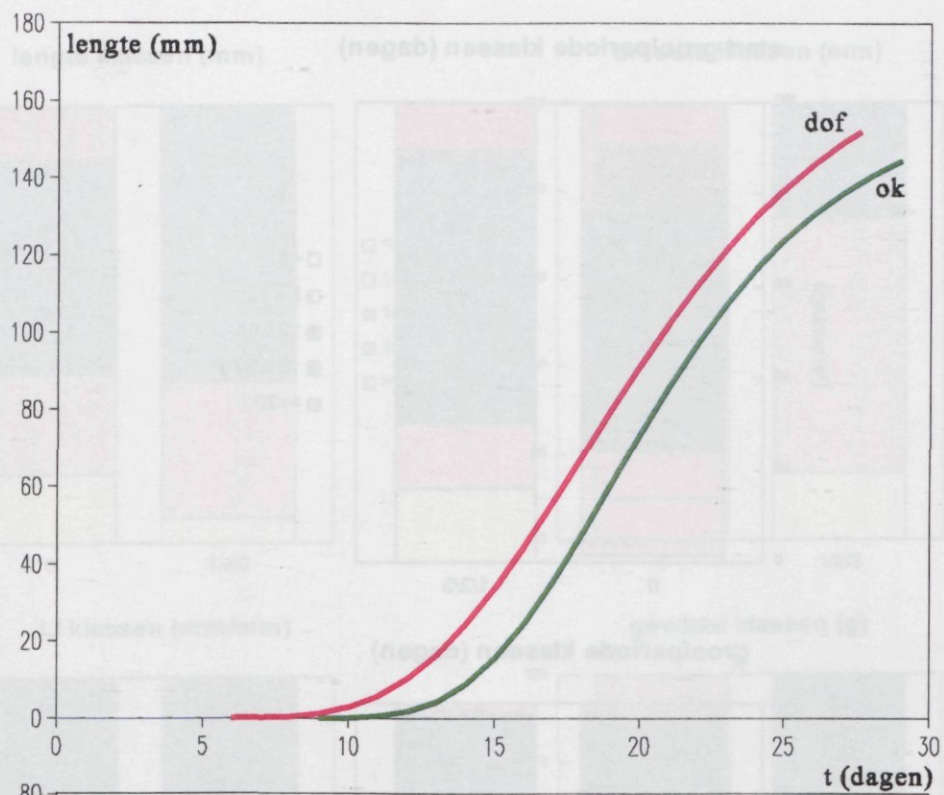
### groeiperiode klassen (dagen)



### uitgroeiduur klassen (dagen)







### 3.4 GROEIKAMERS 1995 (Tabel 10 - 13)

In 1995 is ook een proef uitgevoerd in groeikamers, zodat het mogelijk was om de effecten van luchtvochtigheid, temperatuur en instraling onafhankelijk konden worden onderzocht. In het eerste experiment zijn de planten geteeld bij twee verschillende temperaturen maar gelijk vochtdeficit. Toen van deze proef voldoende data waren verzameld is een proef gedaan waarbij klimaatschokken werden toegediend door de planten van de ene naar de andere groeikamer te sjouwen. In een derde proef zijn met twee niveaus van vochtdeficit bij een gelijke teelttemperatuur onderzocht (Verkerke, 1995).

#### MATERIAAL EN METHODEN (Tabel 10)

ras	Cosmos
locatie	groeikamers 127 en 128, PBG Naaldwijk
zaaidatum	25 oktober 1994 (proef 1 & 2), 7 maart (proef 3)
plantdatum	5 december 1994 (proef 1 & 2), 18 april (proef 3)
teelt	in Libra bakken met steenwol, plantafstand 50 cm met 2 stengels per plant. In verband het transporteren in proef 2 werden de planten met een haak aan de draad vastgemaakt; strak opbinden gebeurde door knijpers op de draad te zetten en de draad er omheen te winden.
behandelingen	combinaties van temperatuur en vochtdeficit (Tabel 10)
herhalingen	geen, proef in enkelvoud
veldgrootte	36 (proef 1), 12 (proef 2) en 48 (proef 3) planten per behandeling
CO <sub>2</sub>	700 ppm
watergift	2x per dag 1 minuut (15.00 en 22.00)
belichting	10 uur groeilicht van 14.00 - 24.00 (PAR) = 56 W/m <sup>2</sup> . Dit komt overeen met de lichtcondities van 1e week Maart; aansluitend 15' rood licht uit gloeilampen
startcondities	T = 23°, na 23 december 1994 22° C; RV = 80%.
metingen	lengte, breedte, vruchtgewicht, score dofheid (Tabel 1).
duur	de eerste proef met verschillende temperaturen duurde van 31 januari tot 7 maart 1995; de tweede proef waarbij schokken in het klimaat werden gegeven werd uitgevoerd op 7 maart. De derde proef met een verschillend vochtdeficit duurde van 18 april tot 4 mei 1995
uitvoering	Erik Hoogerbrugge
proefverzorger	Ot van Eeden

**Verloop van de proef** - Aanvankelijk groeiden de planten veel harder dan in de proef van kas 211 (paragraaf 3.2) omdat in de cellen betere lichtcondities (vergelijkbaar met begin maart) heersten. De hartvrucht is daarom niet verwijderd. Het bleek dat de planten een soort van kort blad gingen ontwikkelen. Daarom zijn de dagen verkort (8 uur licht) en is er minder CO<sub>2</sub> gegeven (500 ppm). De wisseling, waarbij planten van de ene groeikamer naar de andere werden gesjouwd verliep snel en zonder beschadigingen. In groeikamerproeven kwam wel dofheid, maar vrijwel geen drukplekken voor.

**Tabel 10 -**    Overzicht van de gerealiseerde klimaatinstellingen van drie proeven in  
groeikamers.

proef nr.	groeikamer nr.	Instellingen / behandelingen		
		Temperatuur	Vochtdeficit	Relatieve luchtvochtigheid
1	127	19° C	4.4 g/m <sup>3</sup>	77 %
	128	23° C	4.4 g/m <sup>3</sup>	82 %
2	127 & 128	Temperatuurschok: De meest linker rij van elke cel werd omgezet naar de andere cel. De middelste rij is er enkel in- en uitgesjouwd. De rechter rij bleef steeds in de groeikamer staan. Alle verhuisde planten bleven maximaal een half uur in de apparatenruimte staan bij 12° C en een lage RV.		
3	127	20.6	6.8 g/m <sup>3</sup>	62 %
	128	20.6	3.4 g/m <sup>3</sup>	81 %

## RESULTATEN EN DISCUSSIE (Tabel 11 - 13)

**Tabel 11 -** Het effect van twee constante temperatuurniveaus bij gelijk vochtdeficit op dofheid en drukplekken bij aubergine; data t/m 13 maart 1995. Groeikamer nummer, temperatuur, vochtdeficit, totaal aantal vruchten N, totaal aantal kilo's, gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), gewogen score dofheid DOF, vruchtlengte L (cm), breedte B (cm) en lengte-index LI (mm/mm).

nr	T	VD	stuks	kilo	GVG	DOF	L	B	LI
	°C	g/m <sup>3</sup>			g		cm	cm	mm/mm
127	19	4.4	68	13.3	196	0.28	15.5	6.1	2.54
128	23	4.4	63	14.2	226	0.13	15.3	6.2	2.30

- Lagere temperatuur geeft meer dofheid, ook als het vochtdeficit gelijk is.
- Bij lage temperatuur is de LI hoger en het vruchtgewicht lager.

**Tabel 12 -** Het effect van een temperatuurschok na teelt bij twee constante temperatuurniveaus en gelijk vochtdeficit op dofheid en drukplekken; data van 7 t/m 20 maart 1995. Temperatuurbehandeling, vochtdeficit, totaal aantal vruchten N, totaal aantal kilo's, gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), gewogen score dofheid DOF, vruchtlengte L (cm), breedte B (cm) en lengte-index LI (mm/mm).

T	VD	stuks	kilo	GVG	DOF	L	B	LI
°C	g/m <sup>3</sup>			g		cm	cm	mm/mm
19	4.4	18	3.2	178	0.00	14.8	6.1	2.47
19 → 19	4.4	19	3.6	190	0.26	14.9	6.4	2.37
23 → 19	4.4	14	2.9	209	0.64	14.3	6.6	2.18
23	4.4	16	3.7	231	0.00	15.4	6.6	2.29
23 → 23	4.4	18	4.0	223	0.28	15.1	6.7	2.25
19 → 23	4.4	14	2.3	167	0.00	13.4	6.0	2.20

- Een temperatuurschok van hoog naar laag geeft dofheid.
- Een schok van lage naar hoge temperatuur geeft geen dofheid
- Het in en uit de groeikamer sjouwen geeft ook wat dofheid. Dit kan komen door de afwijkende klimaatomstandigheden in de apparatenruimte, maar ook door de handling van de planten.
- De LI loopt in deze behandelingen niet mee zoals in de andere proeven.

**Tabel 13 -** Het effect van twee niveaus in vochtdeficit bij gelijke temperatuur op dofheid en drukplekken bij aubergine. Groeikamer nummer, temperatuur T, absolute hoeveelheid vocht AV, vochtdeficit VD, totaal aantal vruchten, gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), vruchtlengte L (cm), breedte B (cm), lengte-index LI (mm/mm) en gewogen score dofheid DOF.

nr	klimaat (gerealiseerd)				data					
	T °C	RV %	AV g/m <sup>3</sup>	VD g/m <sup>3</sup>	stuks	GVG g	L cm	B cm	LI mm/mm	DOF
127	20.6	62.2	11.4	6.8	122	264	17.6	6.8	2.58	0.0
128	20.6	80.7	14.8	3.4	115	265	17.5	6.8	2.58	0.0

- In deze proef trad geen dofheid op.

Lage temperatuur geeft dofheid en in combinatie met een lage RV ontstaan de drukplekken. Een temperatuurschok van hoog naar laag geeft wel dofheid, maar van laag naar hoog niet. Bij dezelfde temperatuur gaf een verschillend vochtdeficit geen verschil in dofheid, maar dit is maar bij 1 temperatuurniveau onderzocht.

#### 4. BLADPLUKKEN, ENTEN, RAS, EC EN OOGSTGEWICHT

(Tabel 14 - 16; Figuur 8)

In 1996 en 1997 is het onderzoek voortgezet met proeven waarbij de gecombineerde invloed van ras, EC, enten en oogstgewicht is onderzocht (Buitelaar, 1996, 1998). In deze proeven zijn ook experimenten uitgevoerd met het verwijderen of afdekken van bladeren om de rol van de hoeveelheid beschikbare assimilaten te onderzoeken (Verkerke & Engelaan, 1996).

##### 4.1 BLADPLUKKEN EN AFDEKKEN VAN BLADEREN

(Tabel 14, 15; Figuur 8)

In een eerste proef werd er extreem blad geplukt, waarbij geleidelijk de helft van alle bladeren werden verwijderd. Tot het begin van de behandeling waren er geen verschillen in de aantasting met dofheid opgetreden. Onmiddellijk na het aanleggen van de behandelingen trad er dofheid op (Tabel 14, Figuur 8).

*Tabel 14 -* Het effect van bladplukken op het percentage doffe vruchten bij geënte en niet-geënte planten. De aantasting is vergeleken met die van de voorafgaande periode. Ras: Ritmo, geënt op onderstam Energie; proefperiode 11 - 25 maart 1996; totaal aantal vruchten 241.

---

behandeling	geënt	ongeënt	gemiddeld
	<hr/>		
vooraf	6 %	6 %	6 %
normaal blad	32 %	18 %	25 %
50% geplukt	87 %	36 %	62 %
gemiddeld	42 %	20 %	31 %

---

- Extreem bladplukken geeft een toename van dofheid, vooral bij geënte planten.
- Enten leidt tot een verdubbeling van de dofheid.



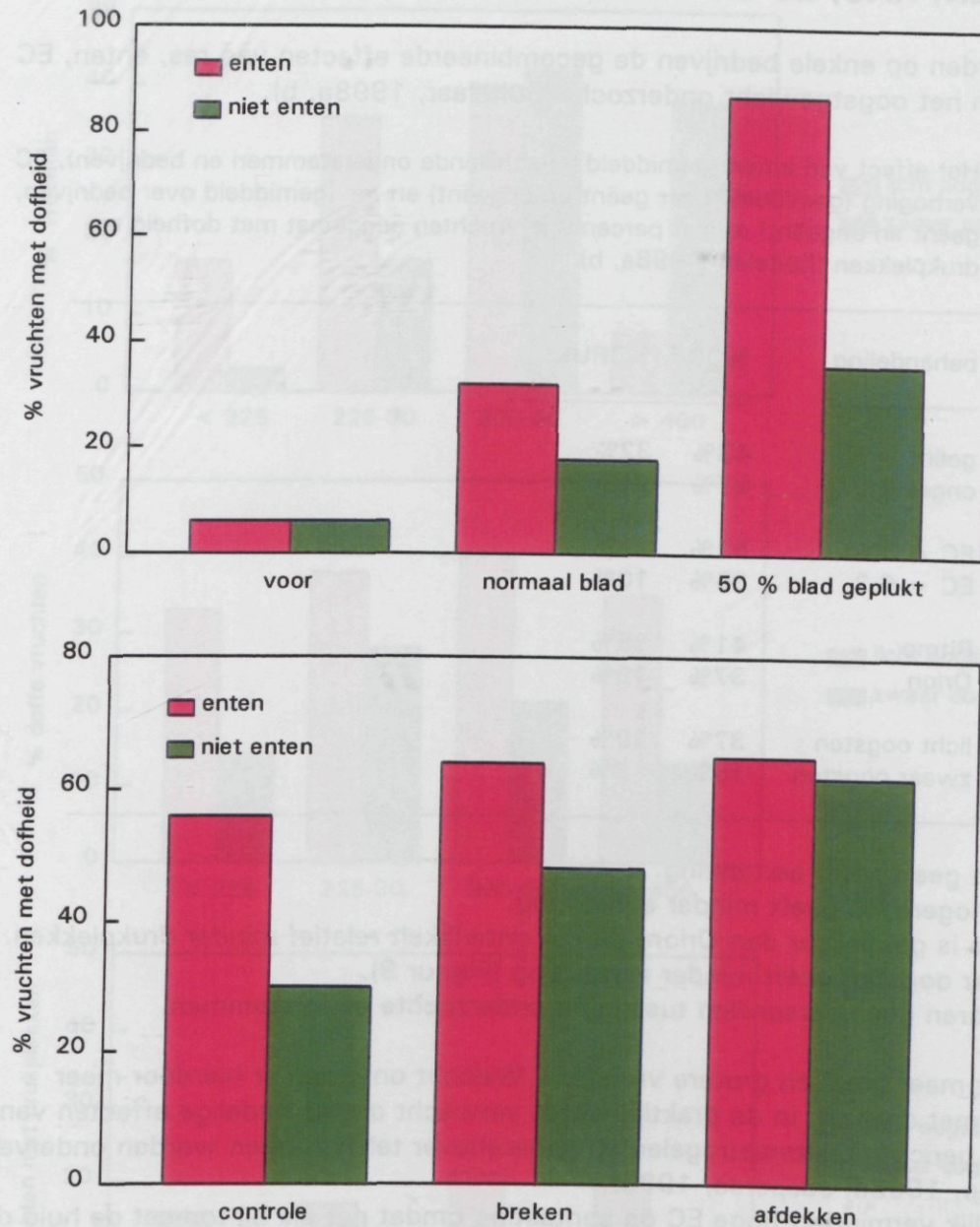
In een tweede proef werd als controle ook blad afgedekt met groen papier om eventuele neven-effecten van het bladplukken zoveel mogelijk uit te sluiten. Het aantal bladeren dat werd verwijderd of afgedekt was minder extreem dan in de vorige proef. Er werden nu drie bladeren verwijderd of afgedekt en dit verschil werd tijdens de teelt gehandhaafd (Tabel 15, Figuur 8).

**Tabel 15 -** Het effect van bladplukken en afdekken van bladeren op dofheid bij aubergine bij geënte en niet geënte planten. breken = drie bladeren uitbreken; afdekken = drie bladeren met papier afdekken. Ras: Ritmo al of niet geënt op onderstam De Ruiter; proefperiode 26 juli - 24 september 1996; totaal aantal vruchten 202.

	geënt	ongeënt	gemiddeld
breken	64 %	48 %	56 %
afdekken	65 %	62 %	64 %
controle	56 %	30 %	43 %
gemiddeld	62 %	46 %	54 %

- Bladplukken en blad afdekken geeft meer dofheid.
- Het niveau van dofheid is hoger dan in de vorige proef,
- Enten geeft meer dofheid.
- Waarschijnlijk is de toename in dofheid door het bladplukken in de tweede proef minder groot omdat het algehele niveau van aantasting al zo hoog lag.

Uit eerdere proeven in het vroege voorjaar bleek dat vruchtdunning minder drukplekken gaf (Verkerke & Janse, 1992) en dat schermen bij een laag temperatuurniveau meer drukplekken gaf (Verkerke & Janse, 1994). In de praktijk is waargenomen dat er problemen met drukplekken ontstaan na een terugval in de hoeveelheid licht van 2500 naar 1000 Joule. Deze resultaten suggereren dat dofheid kan ontstaan door een plotselinge vermindering in de beschikbaarheid van assimilaten.



**Figuur 8 -** Het effect van bladplukken en afdekken op de aantasting met dofheid bij geënte en niet-geënte planten (data uit Tabel 14 en 15).

## 4.2 ENTEN, RAS, EC EN OOGSTGEWICHT (Tabel 16, Figuur 9, 10)

In 1997 werden op enkele bedrijven de gecombineerde effecten van ras, enten, EC verhoging en het oogstgewicht onderzocht (Buitelaar, 1998a, b).

*Tabel 16 -* Het effect van enten (gemiddeld verschillende onderstammen en bedrijven), EC verhoging (gemiddeld over geënt en ongeënt) en ras (gemiddeld over bedrijven, geënt en ongeënt) op het percentage vruchten aangetast met dofheid en drukplekken (Buitelaar 1998a, b).

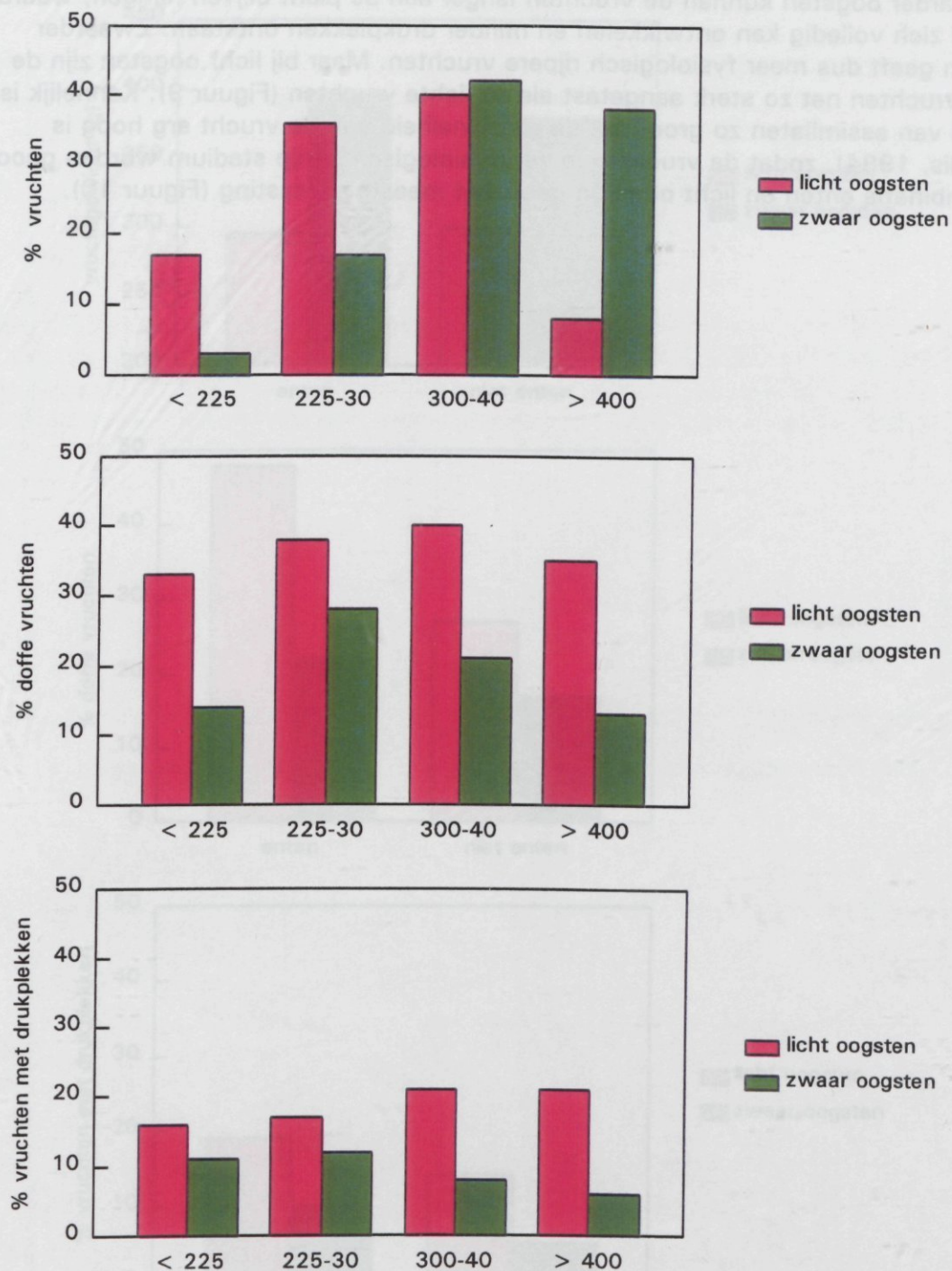
behandeling	%DOF	%DRUK
geënt	43%	32%
ongeënt	27%	21%
EC = 3.0	51%	27%
EC = 6.3	35%	10%
Ritmo	41%	35%
Orion	37%	19%
licht oogsten	37%	19%
zwaar oogsten	19%	8%

- Enten geeft meer aantasting.
- Een hogere EC geeft minder aantasting.
- Ritmo is gevoeliger dan Orion; dit ras ontwikkelt relatief minder drukplekken.
- Zwaar oogsten geeft minder aantasting (Figuur 9).
- Er waren geen verschillen tussen de onderzochte onderstammen.

Enten geeft meer groei en grotere vruchten. Wellicht ontstaan er hierdoor meer problemen met dofheid. In de praktijk wordt verwacht dat de nadelige effecten van enten door gerichte teeltmaatregelen en generatiever telen kunnen worden ondervangen (Boonekamp, 1998a; Jasperse, 1998).

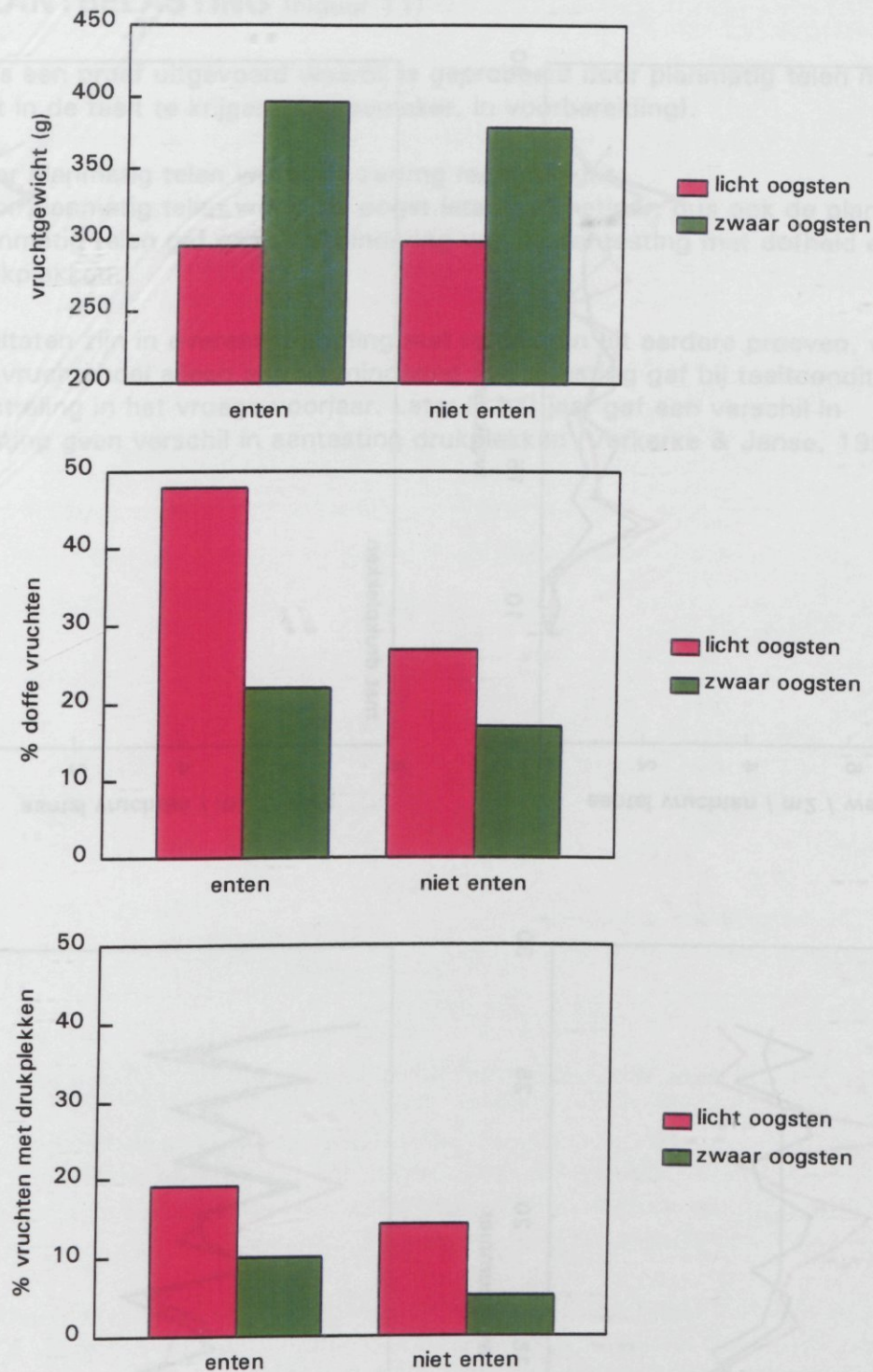
Waarschijnlijk vermindert hoge EC de aantasting omdat net als bij tomaat de huid dan taaier wordt (Verkerke *et al.*, 1992). In de proef trad echter tot 13% productieverlies op, dat is ongeveer 5% per punt EC verhoging (Buitelaar, 1996; 1998a; Van der Burg, 1994). In de praktijk en in proeven is ook gebleken dat Cava en Orion minder gevoelig voor drukplekken zijn dan Ritmo (Berents, 1997; Boonekamp, 1998b).





**Figuur 9 -** Het effect van licht oogsten (voornamelijk 225 - 300 gram) en zwaar oogsten (voornamelijk 300 - 400 gram) op de aantasting met dofheid (midden) en ingezonken plekken (onder); de bovenste figuur is een frequentieverdeling van de gewichtsklassen. Ras: Orion; totaal aantal vruchten: 3026; proeven op praktijkbedrijven uit 1997 (Buitelaar, 1998b). In de categorie < 225 zitten waarschijnlijk veel vruchten van bijbloemen.

Bij zwaarder oogsten kunnen de vruchten langer aan de plant blijven hangen, waardoor de huid zich volledig kan ontwikkelen en minder drukplekken ontstaan. Zwaarder oogsten geeft dus meer fysiologisch rijpere vruchten. Maar bij licht oogsten zijn de zware vruchten net zo sterk aangetast als de lichte vruchten (Figuur 9). Kennelijk is het aanbod van assimilaten zo groot dat de groeisnelheid van de vrucht erg hoog is (Marcelis, 1994), zodat de vruchten in een fysiologisch onrijp stadium worden geoogst. De combinatie enten en licht oogsten geeft het meeste aantasting (Figuur 10).

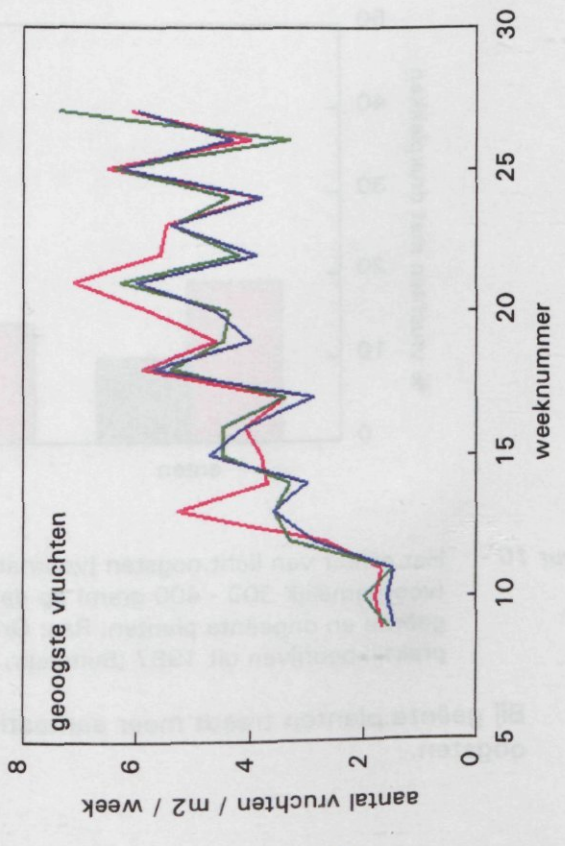
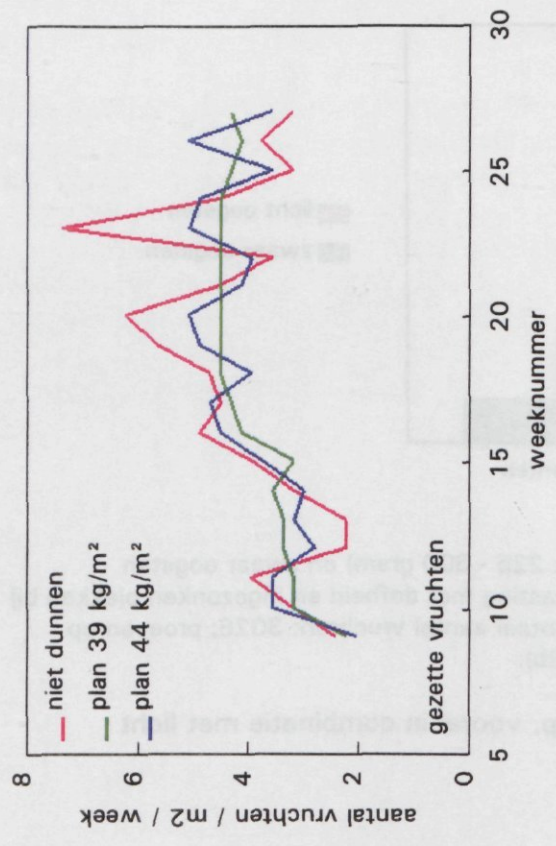
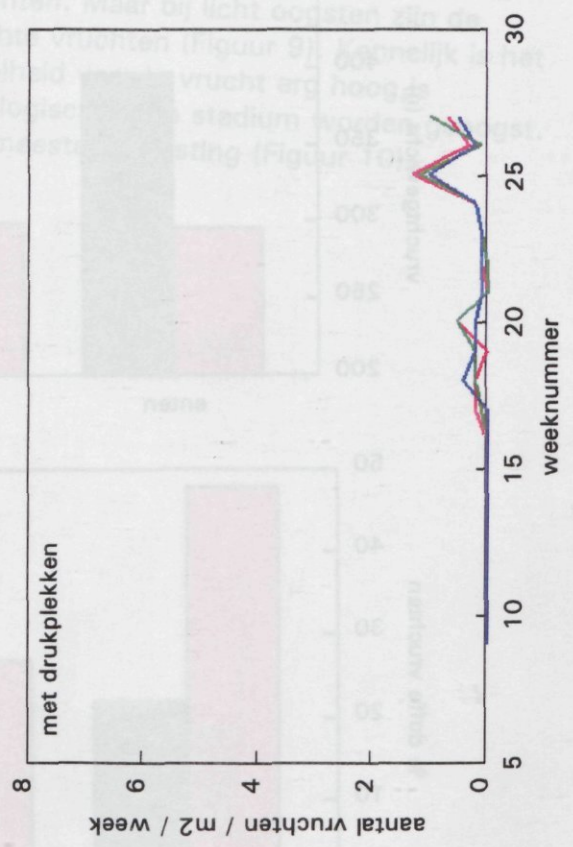
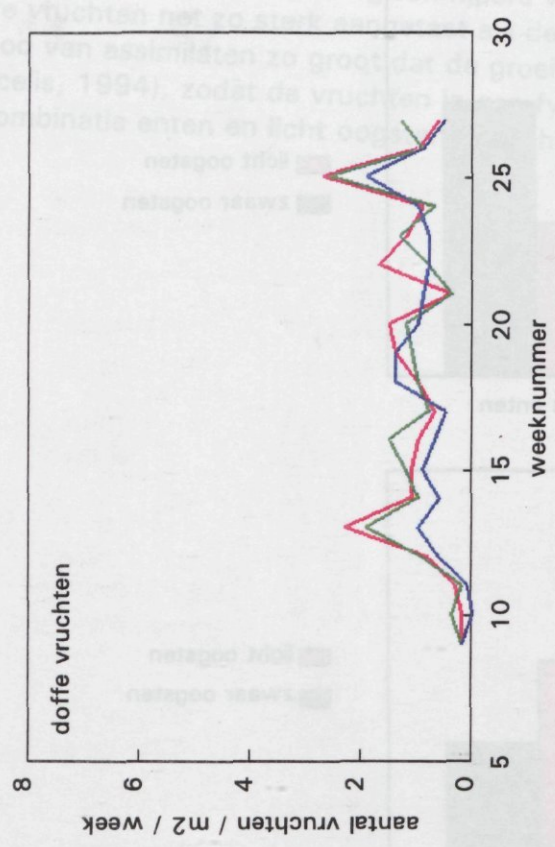


**Figuur 10 -** Het effect van licht oogsten (voornamelijk 225 - 300 gram) en zwaar oogsten (voornamelijk 300 - 400 gram) op de aantasting met dofheid en ingezonken plekken bij geënte en ongeënte planten. Ras: Orion; totaal aantal vruchten: 3026; proeven op praktijkbedrijven uit 1997 (Buitelaar, 1998b).

- Bij geënte planten treedt meer aantasting op, vooral in combinatie met licht oogsten.



Bij zwaarder oogsten kunnen de vruchten langer aan de plant blijven hangen, waardoor de huid zich volledig kan ontwikkelen en minder drukplekken ontstaan. Zwaarder oogsten geeft dus meer fysiologische ripen van vruchten. Maar bij licht oogsten zijn de vruchten van assimilaten zo groot dat de vrucht erg hoog op de plant staat (Marcelis, 1994), zodat de vrucht niet voldoende licht krijgt. De combinatie enten en licht oogsten kan het meest voordelig zijn.



## 5. PLANTBELASTING (Figuur 11)

In 1998 is een proef uitgevoerd waarbij is geprobeerd door planmatig telen meer regelmaat in de teelt te krijgen (Kaarsemaker, in voorbereiding).

- door planmatig telen wordt de zetting regelmatig.
- door planmatig telen wordt de oogst iets regelmatig, dus ook de plantbelasting.
- planmatig telen gaf geen vermindering van de aantasting met dofheid en drukplekken.

Deze resultaten zijn in overeenstemming met resultaten uit eerdere proeven, waaruit bleek dat vruchtsnoei alleen een vermindering in aantasting gaf bij teeltcondities met weinig instraling in het vroege voorjaar. Later in het jaar gaf een verschil in plantbelasting geen verschil in aantasting drukplekken (Verkerke & Janse, 1992).

---

*Figuur 11 -* Het effect van drie niveau's van plantbelasting op het aantal gezette en geoogste vruchten, dofte vruchten en vruchten met drukplekken. Teelt PBG 1998, kas 307-6, ras: Ritmo, geënt op Beaufort (Kaarsemaker, in voorbereiding).

## 6. INHOEZEN VAN VRUCHTEN AAN DE PLANT (Tabel 17, 18)

Klimaatfactoren kunnen het ontstaan van dofheid beïnvloeden o.a. via het transport van assimilaten en de verdamping, maar het klimaat zou ook direct een effect op de vrucht kunnen uitoefenen. Er zijn enkele proeven uitgevoerd waarbij vruchten aan de plant werden ingehoesd. Dit gebeurde met een stuk groen karton dat vlak na de bestuiving om de kelk werd geniet of door een speciaal plastic zakje (osmolux) om de bloem te schuiven waarin de vrucht niet nat slaat (Verkerke *et al.*, 1995; Verkerke & Janse, 1994).

**Tabel 17 -** Het effect van inhoezen voor de oogst op het gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), score dofheid DOF, score drukplekken DRUK, vruchtlengte L (cm), lengte-index LI (mm/mm) en percentage aangetaste vruchten %A. Teeltproef uit paragraaf 3.1; ras Cosmos, periode week 8 - 12 in 1994; totaal aantal vruchten 60.

behandeling	GVG	DOF	DRUK	L	LI	%A
	g			cm	mm/mm	
groen karton	214	0.13	0.03	16.1	2.58	1.2
osmolux plastic zak	204	0.47	0.05	15.0	2.35	4.8
controle	190	0.92	0.32	14.7	2.36	25.5
p	NS	**	**	*	*	**
LSD 5%		0.14	0.14	0.9	0.10	8.2

p temperatuur \* inhoezen op dofheid NS

p temperatuur \* inhoezen op drukplekken 0.036

\*\* =  $p < 0.01$ ; \* =  $p < 0.05$ ; NS = niet significant

- De twee inhoesbehandelingen remmen de ontwikkeling van dofheid en voorkomen vrijwel alle drukplekken.
- Het effect van inhoezen op drukplekken is iets groter bij lage temperatuur.
- Door het inhoezen in karton neemt de lengte, het gewicht en de LI toe. Dit komt wellicht doordat de vruchten slechter zichtbaar waren en toch iets later geknipt werden en fysiologisch iets rijper waren.

Inhoezen met osmolux geeft een halvering van de dofheid en voorkomt vrijwel alle drukplekken. Dit is een aanwijzing dat een lage luchtvochtigheid betrokken is bij de ontwikkeling van de aantasting van dofheid naar drukplekken.

In een tweede proef werd ingehoesd met osmolux zakjes om de rol van bestuiving door hommels te onderzoeken (Verkerke, 1995). De plastic zakjes werden doormidden geknipt, om een bloemknop geschoven en zo dichtgeniet dat er geen hommels in konden. Onmiddellijk na de bloei werd het zakje opengeknipt, geflit en opnieuw ingehoesd, dan wel werd de gelegenheid gegeven voor bestuiving door hommels. Hierna werd een geel hangetiket bevestigd. Na zetting werden alle zakjes weggehaald en de bloemen gelabeld met een geel hangetiket. Elke dag werd gecontroleerd of de bloemen niet aborteerden en of de bloemen normaal opengingen. Even oude bloemen in de buurt die niet waren ingehoesd werden als controle gebruikt. De ingehoesde bloemen gingen alle open en er gingen geen vruchten verloren door het inhoezen.

**Tabel 18 -** Het effect van bestuiving op het gemiddeld vruchtgewicht GVG (g), score dofheid DOF, score drukplekken DRUK, vruchtlengte L (cm), breedte B (cm), lengte-index LI (mm/mm), en drie stevigheidsparameters: helling van de kracht/deformatie curve H (N/mm), breekkracht vrucht Fb (N) en de compressie-afstand bij breuk van de vrucht Cb (mm). Data van de teeltproef uit paragraaf 3.3; ras Cosmos, periode week 6 - 11 in 1995; totaal aantal vruchten 60.

inhoezen	zetting door	GVG g	DOF	DRUK	L cm	B cm	LI mm/mm	H N/mm	Fb N	Cb mm
ja	flitten	234	1.14	0.54	15.7	6.6	2.39	3.6	30.4	9.9
ja	hommels	256	0.53	0.37	15.6	6.9	2.26	3.9	31.8	8.7
nee	hommels	253	0.40	0.04	15.5	6.9	2.26	4.2	32.5	8.3
p		NS	NS	NS	NS	NS	NS	***	NS	**
LSD 5%								0.3		0.9
p behandeling * afdeling: alle NS										

\*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$ ; NS = niet significant

- De behandelingen geven geen verschillen in aantasting.
- Bestuiving door hommels geeft zeker geen toename in aantasting.
- Bestuiving door hommels geeft stevigere vruchten dan flitten.

Er is dus geen reden om als er veel dofheid optreedt te stoppen met hommels.

## 7. BEWARING (Tabel 19 - 20; Figuur 12)

Behalve naar teeltmaatregelen gericht op het voorkomen van aantasting, is er ook gekeken naar maatregelen die na de oogst kunnen worden genomen om het kwaliteitsverlies te beperken. Er zijn proeven uitgevoerd waarbij fust is ingehoed met een vuilniszak en waarbij vruchten individueel werden verpakt in een plastic zakje.

### 7.1 INHOEZEN VAN FUST (Tabel 19)

*Tabel 19 -* Het effect van 24 uur inhoezen van een plantenkwekersbak met vruchten in een blauwe plastic vuilniszak. Score dofheid DOF, drukplekken DRUK, vruchtgewicht GVG (g) bij de oogst en na 24 uur bewaring, en het percentage gewichtsverlies; de verschillen in begingewichten van de vruchten waren niet significant. Data van de teeltproef uit paragraaf 3.1; ras Cosmos, inzet 21 maart 1994; totaal aantal vruchten 30 per behandeling. De bewaring vond plaats in het botanisch laboratorium bij kamertemperatuur.

behandeling	score bij de oogst			score na vier dagen bewaring		
	DOF	DRUK	GVG	DOF	DRUK	% verlies
Inhoezen controle	3	0	230	2.1	1.1 a	5.3 a
	3	0	217	1.9	2.2 b	8.7 b
p				NS	*	***
LSD 5%					0.8	1.3

\* =  $p < 0.05$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$

- De aantasting dofheid loopt terug tijdens de bewaring, maar er ontwikkelen wel drukplekken.
- Inhoezen van fust beperkt de aantasting drukplekken met 50%.
- Alle vruchten verliezen veel vocht tijdens bewaring, maar het inhoezen van fust beperkt het gewichtsverlies met 60%.

24 uur inhoezen geeft dus een aanzienlijke beperking van het kwaliteitsverlies in de na-oogstfase. Vergelijkbare resultaten werden gevonden door Buitelaar (1998). Aubergines verliezen relatief veel gewicht na de oogst. Een tomaat verliest in vier dagen ongeveer 0.6 % van zijn gewicht (Verkerke & Gielesen, 1992). Bij een aubergine is dat dus meer dan 14 x keer zoveel. Er is dus veel te winnen in de na-oogstfase.

## 7.2 VRUCHTEN VERPAKKEN IN PLASTIC ZAKJES

(Tabel 20, Figuur 12)

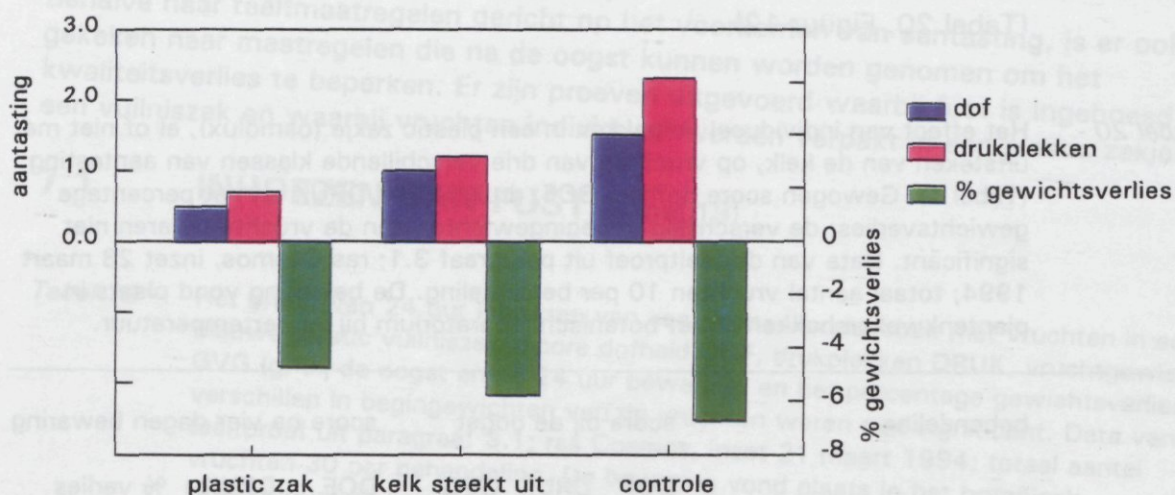
**Tabel 20 -** Het effect van individueel verpakken in een plastic zakje (osmolux), al of niet met uitsteken van de kelk, op vruchten van drie verschillende klassen van aantasting (Tabel 1). Gewogen score dofheid DOF, drukplekken DRUK en het percentage gewichtsverlies; de verschillen in begingewichten van de vruchten waren niet significant. Data van de teeltproef uit paragraaf 3.1; ras Cosmos, inzet 28 maart 1994; totaal aantal vruchten 10 per behandeling. De bewaring vond plaats in plantenkwekersbakken in het botanisch laboratorium bij kamertemperatuur.

behandeling	score bij de oogst			score na vier dagen bewaring		
	DOF	DRUK	GVG	DOF	DRUK	% verlies
plastic zak	0	0	229	0.0 a	0.0 a	5.3 a
plastic zak, kelk steekt uit	0	0	218	0.0 a	0.0 a	5.9 a
controle, niet verpakt	0	0	230	0.0 a	0.0 a	5.6 a
plastic zak	3	0	227	0.6 ab	0.0 a	5.1 a
plastic zak, kelk steekt uit	3	0	215	0.5 ab	0.2 a	5.5 a
controle, niet verpakt	3	0	223	1.2 b	0.9 b	5.5 a
plastic zak	3	3	221	0.5 ab	0.7 b	4.7 a
plastic zak, kelk steekt uit	3	3	229	1.0 b	1.2 b	5.8 a
controle, niet verpakt	3	3	224	1.5 b	2.3 c	6.7 b
p inhoezen				*	***	*
LSD 5%				0.8	0.7	1.2
p inhoezen * aantasting				NS	**	NS

\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$

- Normale vruchten (dof 0 en druk 0) ontwikkelden geen aantasting tijdens de bewaring.
- Bij doffe vruchten (dof 3 en druk 0) nam de dofheid af na de oogst.
- Verpakken geeft een vermindering van de aantasting met drukplekken.
- Bij de controle vruchten kwam de meeste dofheid voor op het contact-oppervlak tussen de vrucht en het kartonnen schutblad.





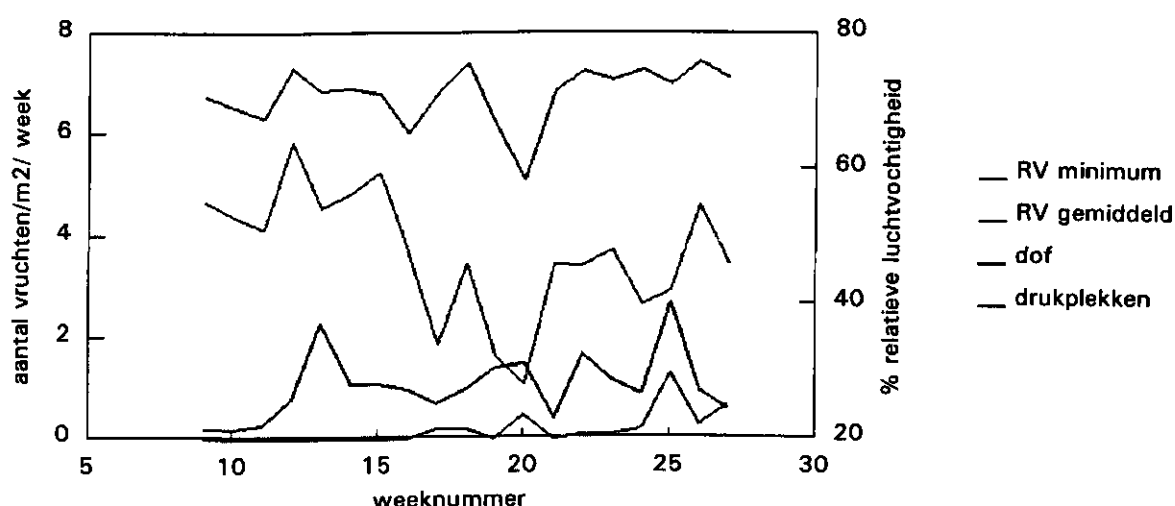
**Figuur 12** - Het effect van individueel verpakken in plastic zakjes, al of niet met het uitsteken van de kelk, op de aantasting dofheid, drukplekken en het percentage gewichtsverlies tijdens de bewaring van zwaar aangetaste vruchten (dofheid 3, drukplekken 3, data uit Tabel 20).

- Bij zwaar aangetaste vruchten (dof 3 en druk 3) nam de aantasting tijdens de bewaring in alle behandelingen af (Tabel 20, Figuur 12).
- Verpakken in een osmolux plastic zakje vermindert de aantasting bij zwaar aangetaste vruchten na vier dagen met 70%.
- Verpakken in plastic zakjes beperkt het gewichtsverlies na de oogst.

Het individueel verpakken van de vruchten lijkt zinvol om het kwaliteitsverlies te beperken. Positieve effecten van verpakking op de houdbaarheid waren ook al in buitenlands onderzoek gevonden (Fallik *et al.*, 1994, 1995). Het gebruik van dichte dozen heeft ook in Nederland tot een verbetering van de kwaliteit gezorgd. Wellicht zijn er op het gebied van sealen en verpakken nog meer mogelijkheden om na de oogst het kwaliteitsverlies te beperken.

## 8. KLIMAATSCHOMMELINGEN (Figuur 13)

Constate verschillen in temperatuur en luchtvochtigheid kunnen leiden tot drukplekken (paragraaf 3.1 - 3.3), maar in de praktijk kunnen drukplekken vooral massaal bij verschillende bedrijven tegelijk optreden na scherpe weersvergangen. Het is daarbij niet duidelijk welke klimaatfactor hiervoor verantwoordelijk is, omdat er verschillende factoren tegelijk veranderen. Er is 1995 een inventarisatie van klimaatcondities bij verschillende -tuinders uitgevoerd, maar omdat er dat jaar heel weinig problemen met drukplekken waren heeft dit onderzoek geen concrete aanwijzingen opgeleverd. De afzonderlijke effecten van temperatuurschokken en vochtschokken worden besproken in paragraaf 3.4. De effecten van een afname in assimilaten aanbod worden besproken in paragraaf 4.1. Hieronder staan enkele gegevens met betrekking tot de relatieve luchtvochtigheid uit een proef uit 1998.



*Figuur 13 -* Het effect van de relatieve luchtvochtigheid op het optreden van dofheid en drukplekken. Data van een proef uit 1998, PBG kas 306, Ras: Ritmo, geënt op Beaufort (Kaarsemaker, in voorbereiding).

- In deze proef bleek dat problemen met dofheid en drukplekken vooral optraden nadat de laagst gerealiseerde relatieve luchtvochtigheid een lage waarde bereikte.
- De toename in dofheid en drukplekken kon niet gerelateerd worden aan de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid.

Deze resultaten bevestigen de resultaten uit paragraaf 3.4 en verklaren althans gedeeltelijk dat doffe vruchten in het gewas precies onder een luchtraam kunnen voorkomen en dat vaak de naar het pad gekeerde zijde eerder dof is.



## 9. DISCUSSIE

Uit het anatomisch onderzoek en uit de groeicurves blijkt dat aangetaste vruchten in een relatief nog jonger ontwikkelingsstadium worden geoogst dan normale vruchten, hoewel ze wel iets langer zijn dan normale vruchten. De teeltproeven tonen aan dat dofheid kan ontstaan bij een te lage temperatuur en dat drukplekken tot expressie komen bij een lage luchtvochtigheid. De plantbelastingproeven in het begin van de teelt, de schermproeven bij lage temperatuur en de proeven met bladplukken geven aan dat een plotseling tekort aan beschikbare assimilaten in sommige gevallen kan leiden tot het optreden van dofheid. Als bij een plotselinge terugval in de hoeveelheid instraling de hoeveelheid beschikbare assimilaten beperkt wordt maar het verbruik groot blijft kunnen er dus problemen met dofheid en drukplekken ontstaan.

Bij langwerpige vruchten treedt de meeste groei in het basale stuk van de vrucht op (Marcelis, 1994, Munting, 1974; Kano *et al.*, 1957). Dit verklaart dat de meeste problemen met dofheid zich in dit gedeelte van de vrucht voordoen.

Om problemen met dofheid en drukplekken te vermijden kunnen telers dus een sterk ras of een ras met kleine vruchten kiezen, schokken in plantbelasting vermijden, een voldoende hoge temperatuur aanhouden, temperatuurschokken vermijden, een lage luchtvochtigheid vermijden, niet te jong knippen, zeker niet bij een overgang naar donker weer en een hogere EC aanhouden. Na de oogst kan het kwaliteitsverlies worden beperkt door sealen of verpakken.

## 10. CONCLUSIES

- Dofheid ontstaat door het beschadiging van cellen in de huid van de vrucht die nog niet volledig ontwikkeld zijn.
- Drukplekken ontstaan meestal door uitdroging van doffe plekken.
- De huid van doffe vruchten is nog niet volledig rijp.
- Doffe vruchten zijn minder volgroeid dan normale vruchten, maar wel langer.
- Doffe vruchten worden in een nog jonger fysiologisch stadium geoogst dan normale vruchten.
- De gevoeligheid voor drukplekken wordt aangelegd bij lage temperatuur.
- Drukplekken komen tot expressie bij lage luchtvochtigheid.
- Extreem bladplukken geeft meer dofheid.
- Zowel een schoksgewijze verlaging van de temperatuur als van de hoeveelheid licht kunnen leiden tot dofheid.
- Een verlaging van alleen de relatieve luchtvochtigheid leidde in een proef niet tot het ontstaan van dofheid.
- Enten, een lage EC en licht oogsten geven meer dofheid.
- Er zijn rasverschillen in gevoeligheid voor dofheid en drukplekken.
- Het gebruik van hommels geeft geen toename in dofheid en drukplekken.
- Inhoezen van fust of verpakken van vruchten in zakjes beperkt het kwaliteitsverlies na de oogst.

## DANKWOORD

De auteurs bedanken de volgende personen die een bijdrage geleverd bij het opstellen van dit rapport: Krijn Buitelaar en Henny van Gurp voor de prettige samenwerking bij de door hen uitgevoerde proeven, Ewa Konys voor de na-oogst proeven, Karina van Leeuwen voor de inhoesproeven, Erik Hoogerbrugge die verantwoordelijk was voor de teelt in de groeicellen en veel metingen heeft uitgevoerd, Monica Kersten voor de assistentie het uitvoeren van de verwerking, Wijnand Takkenberg (UVA) voor de hulp bij de SEM en Bernard van der Kaay voor advies over de verwerking.

## LITERATUUR

- Berents, X. - Nieuwkomers zijn aanwinst voor sortiment. *Groenten & Fruit* 39: 37 (26 september 1997).
- Boonekamp, G. - Met geënte aubergine hebben telers een spannend jaar voor de boeg. *Groenten & Fruit* 1: 12 - 13 (2 januari 1998a).
- Boonekamp, G. - Kiezen voor kwaliteit bij geënte aubergine kost productie. *Groenten & Fruit* 7: 6 - 7 (13 februari 1998b).
- Burg, A. van der - Vooral natriumcijfer loopt op. *Groenten & Fruit* 11: 20-21 (18 maart 1994).
- De Barys, T., R. Bronchart, M. Benoit & N. Ceustermans - Les caracteres responsables de la glaucescence des feuilles des feuilles du poireau (*Allium porrum* L.). *Parasitica* 34: 256-263 (1978a).
- De Barys, T., R. Bronchart, M. Benoit & N. Ceustermans - Action de tensio-actifs et de solvants utilisés dans la formulation des pesticides sur le revêtement en cires épicuticulaires des feuilles du poireau (*Allium porrum* L.). *Parasitica* 34: 264-276 (1978b).
- Fallik, E., N. Temkin-Gorodeiski, S. Greenberg, I. Rosenberger, B. Shapiro & A. Apelbaum - Bulk packaging for the maintenance off eggplant quality in storage. *J. Hort. Sci.* 69: 131 - 135 (1994).
- Fallik, E., N. Temkin-Gorodeiski, S. Greenberg & H. Davidson - Prolonged low-temperature storage of eggplants in polyethylene bags. *Posth. Biol. Techn.* 5: 83 - 89 (1995).
- Jasperse, H. - Geënte aubergine goed te telen met juiste teeltmaatregelen. *Groenten & Fruit* 19: 16 - 17 (8 mei 1998).
- Kano, K., T. Fujimura, T. Hirose & Y. Tsukamoto - Studies on the thickening of garden fruits. I. On the cushaw, egg-plant and pepper. *Mem. Res. Inst. Food Sci. Kyoto Univ.* 12: 45-90 (1957).
- Maaswinkel, R. - Invloed van verlaagde nachttemperatuur en verhoogde dagtemperatuur in combinatie met enkele plantgroottes op de productie bij aubergine. Intern verslag PTG 31 (1980).
- Marcelis, L.F.M. - Fruit shape in cucumber as influenced by position within the plant, fruit load and temperature. *Sci. Hort.* 56: 299-308 (1994).
- Munting, A.J. - Development of flower and fruit of *Capsicum annum* L. *Acta Bot. Neerl.* 23: 415-432 (1974).
- Oude Voshaar, J. - Statistiek voor onderzoekers. 253 pp., Wageningen Pers, Wageningen (1994).
- Verkerke, W. - Het meten van vruchtstevigheid bij tomaat met de druk-trekbank. Intern verslag PTG 1 (januari 1995).
- Verkerke, W. & C.J.M. Gielesen - Stevigheid tomaat: destructiviteit van herhaaldelijk meten. Intern Verslag PBG 11 (1990).
- Verkerke, W., W. Gielesen & R. Engelaan - Langer houdbaar door stevigere schil. *Groenten & Fruit* 7: 22-23 (1992).

Dit rapport is gebaseerd op resultaten die gepubliceerd zijn in de volgende interne publicaties:

- Buitelaar, K. - Effect van groeibeheersing bij geënte aubergines op produktie en kwaliteit in een herfstteelt van 1996. Kort Onderzoekverslag PBG (december 1996).
- Buitelaar, K. - Proeven met geënte planten bij aubergine op bedrijven in 1997. Vertrouwelijk verslag PBG (1998a).
- Buitelaar, K. - Proeven met licht en zwaar oogsten bij aubergine op bedrijven in 1997. Vertrouwelijk verslag PBG (1998b).
- Gurp, H. van - Gewasgericht onderzoekverslag aubergine 1995. Stichting Proeftuin Noord-Limburg, Horst (november 1995).
- Hoogerbrugge, E. - Het effect van temperatuur en luchtvochtigheid op dofheid en ingezonken plekken bij aubergine. Stageverslag Agrarische Hogeschool, Delft (1995).
- Schols, M. & W. Verkerke - Een overzicht van enkele methodes om de hoeveelheid cuticula te bepalen. Kort onderzoekverslag PTG (13 november 1992).
- Verkerke, W. & J. Janse - Dofheid en ingezonken plekken aubergine - een overzicht van de kennis in 1992. Intern verslag PTG 64 (november 1992).
- Verkerke, W. & J. Janse - Het effect van een plotselinge verandering in temperatuur en schermen op dofheid en ingezonken plekken bij aubergine. Intern verslag PTG 2 (januari 1994).
- Verkerke, W., J. Janse, E. Konys & M. Schols - Het effect van temperatuur op dofheid en ingezonken plekken bij aubergine. Intern verslag PTG 5 (maart 1995).
- Verkerke, W. & R. Engelaan - Het effect van extreem bladplukken op dofheid bij aubergine. Kort onderzoekverslag PBG (1 april 1996).

Een gedeelte van de resultaten van dit onderzoek is gepubliceerd als:

- Janse, J., W. Verkerke & M. Schoen - Vrucht met 'vingers' onverkoopbaar. Groenten & Fruit 8 : 14-15 (21 februari 1992).
- Verkerke, W. & J. Janse - Ingezonken plekken door te snelle groei. Groenten & Fruit 8 : 21 (26 februari 1993).
- Verkerke, W., J. Janse & M. Schols - Te snelle vruchtgroei leidt tot dofheid. Groenten & Fruit 43:16-17 (29 oktober 1993).
- Verkerke, W. & E. Konys - Klimaat beïnvloedt dofheid. Groenten & Fruit 47: 31 (25 november 1994).
- Verkerke, W. - Warmte voorkomt doffe ellende. Groenten & Fruit 45: 30-31 (10 november 1995).

## BIJLAGE

*Figuur 14 -*      Overzicht van waarnemingen en proeven. 14a: doffe vruchten (onder) ontwikkelen drukplekken en kunnen bij zware aantasting verschrompelen, 14b: doffe vruchten (onder) zijn vaak iets langer en hebben een hogere LI (paragraaf 3.3), 14c: verpakken van vruchten in osmolux plastic zakjes beperkt het kwaliteitsverlies na de oogst (paragraaf 6.2), 14d: overzicht van de teelt in groeikamers (paragraaf 3.4).



a



b



c



d